SAGGIO DI COSMOLOGIA

DEL SIGNORE

DI MAUPERTUIS,

Presidente della Reale Accademia di Berlino,
col di lui

DISCORSO

Sulle diverse configurazioni delle STELLE.
Tradotti, e con note illustrati

DAL CO: ORAZIO DEGLI ARRIGHI LANDINI

Fra gli Agiati della Imp. R. Accad. di Roveredo DORINIO.

IN VENEZIA, MDCCLXVIII.
APPRESSO FRANCESCO SANSONI.
Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.

Mens agitat Molem.

Virg. Æneid. Lib. VI.

ALL' ILL^mo. E R^mo. MONSIGNORE

D. ARNALDO SPERONI

NOBILE PADOVANO,

Dell' Ordine di S. BENEDETTO della Congregazione Cassinense,

VESCOVO D' ADRIA

E della Santità di Nostro Signore Papa CLEMENTE XIII.

Prelato Domestico, ed al soglio Pontificio Assistente.

ORAZIO DEGLI ARRIGHI-LANDINI.

Εμωράττειν.

D*Opo aver io*, ILLUSTRISSIMO e REVERENDISSIMO MONSIGNORE, *veduti così fortunatamente verificarsi i miei presagi, ed i miei voti nella gloriosa* VOSTRA *esaltazione alla Dignità Vescovi-*

le, cambiatasi nell'animo mio in profondo rispetto quella tenera, e sincera Amicizia, che pel corso di 16, anni mi avea intimamente attaccato alla rispettabile VOSTRA PERSONA, ardevo in me stesso di ben vivo desiderio, che fosse noto il cangiamento de' miei sentimenti, e che con pubblica dimostrazione si rilevasse dal Mondo.

Fra le diverse produzioni del mio angustiatissimo Ingegno, una ne andava io cercando, la quale, e coerente fosse al dichiarato VOSTRO bel genio per la Scienza, e nel tempo stesso degna di VOI; ma o Poetiche, o tali, che non altro aveano in sè, che l'idea di procacciarmi col sudore, e con le vigilie la maniera di provvedere alla mia filosofica giornaliera sussistenza, non poteano meritarmi gran tratto nè il sospirato aggradimento VOSTRO, nè la pubblica soddisfazione. In me stesso determinato dall'altra parte di abbandonare, forse per sempre, questo Cielo, ritirandomi a viver tranquillo il resto de' giorni miei nella cara mia Patria, dopocchè ha essa visto, sotto Augusto Clementissimo

Do-

Dominio, ravvivarsi il suo splendore, e l' antica sua prerogativa di coltivare gli Spiriti, le Arti, e le Lettere, non volea io allontanarmene senza prima aver adempiuto l'onesto mio pensamento.

Da me dunque condotto a meta, e trasportato dall' Idioma Francese con non picciola fatica, e di note filosofiche, ed opportune profusamente adorno il SAGGIO *di* COSMOLOGIA *del Signor di* MAUPERTUIS, *nome così solenne, e così chiaro, di questo ho creduto potervi fare un'umile rispettosissima presentazione. La sacra* VOSTRA PERSONA, *mi lusingo, non sia per isdegnarla, poichè non respirando* VOI, ILLUSTRISSIMO, *e* REVERENDISSIMO MONSIGNORE, *che Scienza, e Storia (una volta principale* VOSTRA *occupazione, ed ora onorevol sollievo dalle gravissime cure del Vescovado) spero, che vedrete con genio per quali strade il Filosofo insigne imprenda a dedurre la necessità dell'Esistenza, la Sapienza, e la Potenza dell'Ente Supremo con mire, e con principj affatto suoi, e tutti novi, e profondi.*

Mi accerta pur troppo di non ingannarmi la ſomma Virtù VOSTRA, *l' affabile docilità della* VOSTRA *mente, ed il coſtante affetto, che* VOI *mi onorate di farmi travedere ſino dall' altezza del ſacro Trono, dove l' Imperſcutabile Provvidenza Divina, pel ſolo bene della vaſtiſſima Voſtra Greggia, vi ha voluto innalzare. Ed infatti quella grandezza d' animo, quella vaſtità di talenti, que' benefici genj, che ſono ſtati ammirati nonmeno dall' Auguſta Dominante della* SERENISSIMA VENETA REPUBBLICA, *che dalla inſigne Metropoli del Mondo Cattolico, e che di due Eccelſi* PONTEFICI *Sommi,* BENEDETTO *XIV.* e CLEMENTE *XIII. vi ha meritato le lodi, ed i ſuffragj, e l' amore, e la venerazione vi ha attratto de' più riguardevoli Perſonaggi dell' una, e dell' altra; queſta grandezza d' animo, io dico, mi fa quaſi ſicuro di rendervi grato il mio dono.*

Ragionevole motivo ho io di luſingarmi, che poſſa aprirmiſi nuovo campo, con altre Dignità Maggiori, a' VOSTRI *Meriti forſe dal Cielo riſerbate, d' impiegare la debil*

mia

mia penna in encomj del VOSTRO *Nome; quindi è, che non imitando l' adulatorio linguaggio degli offerenti ſcrittori, nè la Nobiltà della* VOSTRA PROSAPIA, *nè il novero lunghiſſimo de' Chiari* VOSTRI *Maggiori, per armi, e per lettere rinnomati, nè de'* VOSTRI *degni Fratelli, i Pregi, le Dignità, ed il Sapere de' quali ſono notiſſimi, e celebrati, a dire m' accingo; ma riſtringomi ſoltanto a ſupplicarvi di concedermi durevole la* VOSTRA *propenſione e la* VOSTRA *grazia, da me, ſopra ogn' altra coſa deſiderata, e gradita.*

So, che del VOSTRO *bel cuore aver poſſo,* ILLUSTRISSIMO, *e* REVERENDISSIMO MONSIGNORE, *delle parlanti caparre, e rammentar mi debbo con quanta gentilezza la mia traduzione delle Lettere Filoſofiche del medeſimo dottiſſimo* AUTORE *vi degnaſte, anni ſono, di ricevere, e la maggiore importanza dell' Opera preſente mi raſſicura di non diſſimile incontro.*

La Divina Pietà mi conceda di lungamente, e felicemente vedervi governare i Popoli alla Prudenza VOSTRA, *ed alla*

VOSTRA *Virtù confidati*, *ed io anderò superbo*, *ovunque il destino sia per dirigere i miei passi*, *dell'onore della mia servitù*, *che non può essermi*, *riguardo a* VOI, ILLUSTRISSIMO, *e* REVERENDISSIMO MONSIGNORE, *che gloriosa*.

Di Venezia 30. Agosto 1767.

A' LEGGITORI BEGNIGNI.

IL TRADUTORE.

IN un ſecolo cotanto illuminato quanto è quello, in cui viviamo, ſembra impoſſibile, che ſi trovi un numero così grande di perſone, che vadaſi perdendo nell' inutile lettura degli ſciapiti Romanzi, e delle novelle galanti, dalla quale nulla è coltivato lo ſpirito, e molto perde il coſtume. Queſto perniciofiſſimo abuſo non è abbaſtanza deplorato, poichè empiendo le menti di pregiudizievoli idee, le allontana dalla conſiderazione dell'eſſer proprio, e de' proprj doveri, e loro impediſce l'acquiſto delle cognizioni, che dalla ſana Filoſofia ne derivano, e che allo ſcoprimento della Verità c' incamminano, laſciandole in tenebre profonde, ed in cieca ignoranza delle più magnifiche, e più pregievoli produzioni dell'Architettrice Natura. Ed infatti da qual

no-

novero voluminoso d'Esseri non siamo noi circondati, senzachè il minimo de' suoi pregi sia, dalla maggior parte, conosciuto, e rilevato? Reso debole l'umano intelletto dalla continua applicazione a' frivoli scritti, non sa fermarsi ad ammirare quegli oggetti, che dar gli potrebbero un pascolo adequato alla nobiltà del suo principio, ed infelicemente degenera da sè medesimo, disgustandosi dell'assidua meditazione, che richieggono i caratteri della Divinità nelle cose tutte maestrevolmente scolpiti, ed in vece di abbellirsi, e rischiararsi, a forza d'ingannar sè stesso, in un abisso d'orrori s'inviluppa, e si spinge. Quanto perciò è biasimevole qualunque scrittore, che i suoi talenti dissipa nel compilamento di tali libri, altrettanto è da lodarsi chi s'impiega a far distinguere, col filosofico lume, ne' fisici obbietti le marche evidenti della necessaria esistenza d'un Ente Perfettissimo, Sapientissimo, e Potentissimo,

e mol-

e molto più chi ſia capace a dedurlo dalle leggi immutabili, con le quali è l'Univerſo tutto diretto, e mantenuto. Di tale importanza appunto ſi è l'Opera del Signore di Maupertuis, che dall'Idioma Franceſe traſportata, io mi fo un pregio di donare all'Italia, dopo averla di note opportunamente arricchita. L'inſigne Filoſofo, che n' è l'Autore, ammira, come ſi dee, lo ſpettacolo dell'Univerſo, ma non crede, che ſia eſſo il maggior fondamento, ſu cui appoggiar ſi debbe la confeſſione dell'incomprenſibile grandezza di queſt'Ente Neceſſario, ed Infinito, aprendo per la metafiſica carriera.

Più franchi voli alla magione eterna;

e co' profondi ſuoi raziocinj n' eſtragge delle inappellabili conſeguenze, mercè le quali egli è evidente, che aſſicurar ci dobbiamo della Divina Eſiſtenza medeſima più dalle leggi, con cui ſon mantenute le coſe tutte create, che dalla comparſa, benchè ſorprendente, delle coſe medeſime.

me. Egli è ben vero, che un libro di tal ſorta non ſolletica il cuore co' teneri racconti, che danno paſcolo all' umana debolezza; ma egli è ben vero altresì, che, oltre l'unire l'utile al diletto, non laſcia il rimorſo inevitabile d'aver così male impiegato il ſuo tempo; che impiegar ſi poteva con tanto maggiore avvantaggio. La novità del penſamento, la ſolidità degli argomenti, e l'evidenza delle prove mi hanno fatto determinare a renderlo nel noſtro linguaggio, e di farne al Pubblico un dono, ſomminiſtrando una lettura più ſeria, non lo nego, ma infinitamente più pregievole, e di cui mi ſi dee ſaper buon grado da chiunque ami la verità, e deſideri di rintracciarla. Se ſarò così felice, che pervenga ad ottenere l'intento, che mi ſono prefiſſo, e che il preſente *Saggio* ſia accolto con quella fortuna, che ebbero, ed hanno tuttavia le da me tradotte *Lettere Filoſofiche* del medeſimo Signore, io prometto di pub-

bli-

blicar quanto prima il di lui trattato
della *Figura della Terra*, che tanto ono-
re gli produsse, aggiugnendovi il *det-
taglio del suo viaggio alla Lapponia*, per ivi
misurarne i gradi verso il Polo; det-
taglio ripieno di mille interessanti ri-
cerche, degne d'un Filosofo così gran-
de, e di chi voglia appagare con pro-
fitto l'onesta, e commendevole brama
di maggiormente instruirsi: Incoraggi-
to dal favorevol successo, di cui mi
lusingo, non risparmierò fatica, ed at-
tenzione per meritarmi l'universal gra-
dimento, e per promovere, quanto mi
sarà possibile, uno studio conveniente
ai lumi, ed ai talenti, che adorna-
no il nostro secolo.

NOI

NOI RIFORMATORI
dello Studio di Padova.

AVendo veduto per la Fede di Revisione, ed Approvazione del P. F. *Filippo Rosa Lanzi* Inquisitor General del Santo Offizio di Venezia nel Libro intitolato: *Saggio di Cosmologia del Sig. di Maupertuis ec. con un discorso sulle diverse figure delle Stelle ec. recato in Italiano, e con note ec. dal Sig. Co: Orazio degli Arrighi-Landini ec.* MS. non v' esser cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Attestato del Segretario Nostro, niente contro Principi, e buoni costumi, concediamo Licenza a *Francesco Sansoni* Stampator di Venezia, che possi essere stampato, osservando gli ordini in materia di Stampe, e presentando le solite Copie alle Pubbliche Librarie di Venezia, e di Padova.

Data li 13. Agosto 1767.

(SEBASTIAN ZUSTINIAN RIF.
(
(ANDREA TRON CAV. RIF.

Registrato in Libro a Carte 325. al Num. 2218.

Davidde Marchesini Segr.

Registrato nel Magistrato Eccell. contro la Bestemmia.

Andrea Grattarol Segr.

SAG-

SAGGIO
DI
COSMOLOGIA

PREFAZIONE.

IN ogni età ſonoſi trovati dei Filoſofi, non meno profondi, che infaticabili, i quali hanno tentato di ſpiegare il ſiſtema del Mondo. (*a*) Ma, ſenza far parolá de' ſaggi dell' Antichità, che lo hanno in-

(a) Cenſorino *in Pitt. Cap.* 11. ſcrive, che Pittagora *prodidit hunc totum Mundum factum phyſica ratione; ſeptemque ſtellas inter Cœlum, & Terram vagas, quæ mortalium geneſes moderantur, motum habere ευρυθμον; & intervalla muſicis diaſtematis congrua, ſonituſque varios reddere pro ſua quamque altitudine; ita concordes, ut dulciſſimam quidem concinant melodi-*

intrapreso, se un Cartesio (*a*) vi è così poco

diam, sed nobis inaudibilem propter vocis magnitudinem, quam aurium nostrarum capere angustiæ non possunt. Fu questo sistema espresso da Virgil. En. *Lib. 6. v. 724.*

Principio cœlum, & terras, camposque liquentes
Lucentemque globum Lunæ, & Titania astra
Spiritus intus alit, totamque infusa per artus &c.

Epicuro attribuiva tutto agli Atomi, nel noto suo sistema, confutato da Cicerone con una obbiezzione sola, cui non ha ragioni da oppore l'intero Epicureismo, dicendo: *Si Mundum efficere potest concursus atomorum; cur Porticum, cur Templum, cur Domum, cur Urbem non potest, quæ sunt minus operosa, & multo quidem faciliora?* de Nat. Deor. lib. 2. 44. 38. Il celebre Gassendo ne riformò la dottrina, conoscendo la necessità degli Atomi, e del vacuo, lo che gli attrasse non poche brighe, e nomi odiosi, ma ciò, che aveva egli affermato fu dal Cavalier Nevvton, e da altri dimostrato dopoi. Spinosa attribuisce ad un moto eterno della materia mossa da per sè stessa, e senza il concorso d'un primo Motore la formazione dell' Universo. Ardì egli di dire, che Dio è tutto, e tutto è Dio: che la Materia unica sostanza è l'Anima universale, di cui gli Uomini, gli Animali, ed i vegetabili sono sole modificazioni. Il P. Lamy Benedettino, ed altri Filosofi Cristiani confutarono sodamente quest'empio sistema. Non può per altro negarsi, che l'assurdità del sistema corpusculare non abbassi molto il Filosofico orgoglio, essendo più ideale di quello de' Vortici; Ma sarebbe un'ingiustizia confondere la Filosofia con le visioni di cervelli guasti, e giudicar di lei con le mire dell'Epicureismo, e dello Spinosismo.

(a) Il sistema di Cartesio, chiamato dall'illustre *Voltai-*

re

poco riuscito, ed un Nevvtono tante cose ci ha lasciate da desiderare, qual sarà l'Uomo, che osi farne una novella esperienza? Quelle mire così semplici, che ha avute nelle sue produzioni il Creatore, diventano per noi Laberinti subito, che vogliasi in esse inoltrarsi. Egli ci ha accordato (*a*) un lume sufficiente per tuttociò, che ci era utile, ma sembra non siaci permesso, che di veder tra le tenebre tutto il rimanente del di lui piano.

Non è già, che non siamo arrivati a legare insieme diversi fenomeni, a dedurli da altri, ed a sottometterli al calcolo: senza alcun dubbio i tempi, e l'esperienza produrranno in tal genere qualcosa di più perfetto di tutto ciò, che abbiamo. Ma un sistema completo, non credo sia da sperarlo: nè si arriverà giammai a comprendere l'ordine, (*b*) e la dipendenza dell'

---

re, fabbricatore immaginario, per mancanza di conformità con la Natura, poichè *au lieu d'etudier la Nature, il volut la deviner*, fu detto il Romanzo della Filosofia. *Secolo di Luigi XIV.* T. 2. cap. 29.

(a) *Mundum tradidit* (Deus) *disputationi eorum, ut non inveniat homo opus, quod operatus est ab initio.* Eccl. cap. 3. v. 11., e Cicerone dice, che *hominis est propria veri investigatio, atque inquisitio*. de Off. l. 1. c. 4.

(b) Non dubita punto Cicerone, che la prima Causa dell'

(X) Ricordare l'osservazione fatta da Cartesio a Gassendi sull'insistenza con la quale quest'ultimo voleva collegare lo studio delle leggi naturali con la prova dell'esistenza di Dio. M. T.

dell'Universo. Ciò, che mi sono ora proposto è assai differente: Io non mi sono attaccato, che alle prime leggi della Natura; leggi, che noi vediamo costantemente osservate in tutti i fenomeni, e che non possiamo dubitare se sieno quelle, che l'Ente Supremo si prefisse nella formazione del tutto. Queste leggi io mi applico a discoprire, ed a rintracciare nella sorgente infinita di quella Sapienza, d'onde elleno scaturirono, e sarei più contento di essere in ciò riuscito, che se fossi giunto per mezzo de' calcoli più difficili a seguitarne gli effetti in tutte le lor circostanze.

Tutti i moderni Filosofi formano due sette. Gli uni vorrebbero sottomettere la Natura a un ordine puramente materiale, escluderne ogni Principio Intelligente; o almeno, che nel-

dell'ordine costante, che ammirasi nel corso, e nelle revoluzioni de' corpi celesti non sia una Intelligenza in tutto Eccellente, e Divina. *De nat. Deor. lib. 2. n. 38.* Claudiano riconobbe che tutte le parti, onde è composta la macchina dell'Universo, sono un'opera portentosa del Divino Consiglio, e d'una Intelligenza Sovrana, che regola tutti i loro movimenti meccanici; onde cantò

Nam cum dispositi quæsissem fœdera Mundi
Præscriptosque Maris fluxus, Terræque meatus,
Et lucis, noctisque vices: tum omnia
Consilio firmata Dei, qui lege moveri &c.

nella spiegazione di questi fenomeni non si ricorresse a tal Principio giammai, e che restassero le *cause finali* interamente bandite. Gli altri al contrario fanno un uso perenne di queste cause, scuoprono per tutta la Natura le mire del Creatore, e penetrano i suoi disegni nel minimo dei fenomeni. (*a*) Secondo i primi, l Universo potrebbe sussistere senza Dio, o almeno le maggiori meraviglie, che si veggono in esso non dimostrano la necessità di tal Ente. Secondo gli altri, le più picciole particelle dell' Universo medesimo ne sono altrettante dimostrazioni: La sua Potenza, la sua stessa Sapienza, e la sua Bontà sono scolpite sull' ali delle Farfalle, e sulle tele dei Ragni.

Siccome non vi è oggidì quasi niun Filosofo, il quale non cada nell' una, o nell' altra di queste due maniere di ragionare, io non potevo far di meno di rendermi disgustevole agli uni, ed agli altri; Ma non era da ambi le parti uguale il mio rischio. Coloro, che

(a) Siccome fallano coloro, i quali vogliono nelle più minime produzioni scoprire le idee inperscutabili di Dio, così fallano gli altri, e fra questi anche il nostro Autore, i quali non credono, che le produzioni medesime sieno bastevoli a dimostrare l' Esistenza di quest' Ente, quando le abbiamo espresse con tanta chiarezza in molti luoghi della Sacra Storia.

il tutto vogliono ſottomettere all'ordine puramente materiale, ſono anche indulgenti verſo di quelli, che credono, che l'Intelligenza governi, e loro non fanno guerra, che con le armi filoſofiche: Ma gli altri, che dappertutto veggono l'Intelligenza, combattono con armi ſacre que', che eglino vorrebbero la vedeſſero come loro, e cercano di rendere odioſi gli ſteſſi, che non ſarebbono ſufficienti a convincere.

Io ſono ſtato aſſalito da queſte due ſpezie di Filoſofi; da quelli, che hanno oſſervato, che io facea troppo valere le *cauſe finali*, e dagli altri, che hanno creduto, che da me non ſe ne faceſſe caſo abbaſtanza. La Ragione mi difende contro degli uni: Un ſecolo illuminato non ha permeſſo agli altri di opprimermi.

Avrei ben toſto riſpoſto a quelli, i quali biaſmano l'uſo, che ho fatto delle cauſe finali in una materia matematica. Appunto ciò, che vi è di matematico in queſta materia rende più vittorioſa l'applicazione, che di eſſe vi ho fatta. Taluni non vogliono ammettere ſorta alcuna di *caſualità* tra ciò, che eſſi chiamano moto, forza, azione, ed effetto de' corpi. Eglino ſi fondano ſul non concepirſi chiaramente da noi come i corpi agiſca-

ſcano gli uni ſu gli altri. Ma eſſi agiſcono, oſſia come cauſe immediate, oppure come cauſe occaſionali, ed agiſcono ſempre con una data uniformità, ed a norma di leggi ſicure; ſe qualcoſa ci manca per iſpiegar la maniera, ond'eſſi agiſcono, noi non abbiamo meno diritto di chiamare *effetto* ciò, che ſempre vien dopo di un fenomeno, che *cauſa* ciò, che lo precede maiſempre. Se queſti Filoſofi vogliono provarſi in qualſiſia altro genere a dare un idea più perfetta dei, da tutto il Mondo chiamati *cauſa*, ed *effetto*, eglino ſi troveranno forſe di tal maniera imbarazzati, che più non ce ne diſputeranno l' uſo in una materia, nella quale il loro rapporto è forſe meno oſcuro, che in ogni altra qualunque.

La mia riſpoſta ſarà più lunga per quelli, i quali han creduto, che io non faceſſi caſo abbaſtanza delle cauſe finali, ſolamente perchè non volevo ſeguitarli nell' uſo immoderato che eglino ne fanno. Queſti hanno preteſo di perſuadere, che io cercaſſi di diſtruggere le prove dell' Eſiſtenza di Dio, che l' Univerſo ci paleſa per tutto, ed agli occhi univerſalmente di tutti, per ſoſtituirne in vece una ſola, che non era a portata, che d' un numero molto riſtretto. Tennero eglino per una empietà, che io ardiſſi di eſaminare il valor delle prove,

da loro indiſtintamente tratte da tutta la Natura, onde convincerci della verità maggiore di tutte l' altre.

Se ſi trattaſſe di porre a diſamina ſe, per iſtabilire una falſa opinione, che foſſe creduta utile, ſarebbe permeſſo d' impiegare argomenti ſoſpetti, avrebbeſi toſto riſpoſto dicendo, ch' egli è impoſſibile, che il falſo ſia utile giammai. Oltrechè l' ammiſſione del falſo, che roveſcia l' ordine, e la ſicurezza delle noſtre cognizioni, ci renderebbe Eſſeri irragionevoli; poichè trattandoſi di condur gli Uomini a qualche coſa utile veramente, ſomminiſtra maiſempre la Verità buoni argomenti, ſenza eſſer noi obbligati di adoperarne dei falſi.

Ma noi ſiamo molto lontani da queſto caſo: L' Eſiſtenza di Dio e di tutte le verità la più certa, e ſicura. (*a*) Ciò che conviene eſami-

(a) La dottrina degli antichi Filoſofi conferma pienamente l' Eſiſtenza di Dio. Zenofane *Deum unum eſſe dixit incorporeum aeternum, nihilque cum hominibus eum comunem habere; totum cernere, totumque audire, non tamen reſpirare, ſimulque eſſe omnia mentem, prudentiam, aeternitatem .... Lart. lib. IX. 19.* Strabone ſcriſſe: *Maximus in genere eſt Divum, atque hominum Deus unus, qui nec corpore nec mente eſt mortalibus ullis aſſimilis.* Eraclito nell' Epiſtola ad Ermodoro eſclama, *O indocti! Non ſcitis, quod Deus ma-*

esaminare si è, se per la dimostrazione di una tal verità ne sia permesso valersi di falsi argomenti, od attribuire a deboli raziocinj una forza, che essi non hanno. Ora cotale questione sarà subito risoluta da quel principio

---

manufactus non sit, neque a principio fundamentum habeat, neque circumferentiam habeat, sed universus Mundus ejus Templum est, Animalibus, Plantis, & Stellis variegatus? Più sotto, parlando degli Atei, dice: *videre non possum eos causam primam* (hoc est Deum) *tollere statuisse, sed solummodo per obscitantiam, aut potius ex scientiæ inopia de ea dicere omisisse*. Proclo dà molto da meditare alla Cristiana Teologia coll' elogio, che forma al *Dio Ignoto*. *Laudemus eum, non dicentes ab eo Cœlum, & Terram creata, vel Animas, & Animalia progenita, nam hæc quidem progenuit, sed inter ultima. Laudemus eum quod ante hæc omne Deorum intelligibilium, omne intellectualium genus, omnes supra Mundum Deos omnes in Mundo creavit, quippe, qui est Deorum omnium Deus, unitas unitatum, supra omnia impossibilia, omni silentio ineffabilior, omni existentia ignotior, sanctus in sanctis, & ipsis intelligibilibus absconditus Diis*. Lib. 11. cap. 2. Il Div. Platone confessa: *quemadmodum Solis radius unus corpora quatuor Ignem, Aerem, Aquam, Terramque illustrat, sic unus Dei radius Mentem, Animam, Naturam, Materiamque illuminat*. Conviv. Cap. V. Vide Seneca Epist. 83. Cicerone dice; *Nec Deus ipse . . . . . Alio modo intelligi potest, nisi mens soluta quadam, & libera, segregata ab omni concretione mortali, omnia sentiens, & movens* . . . . . Quest. Tusc. 1. 27.

che abbiamo noi ſtabilito: Il falſo non può eſſer utile giammai, e non deeſi giammai adoprare: Attribuire alle prove forza maggiore di quella, che hanno, eſſendo una ſpezie di falſità, non è permiſſibile. Non ſolamente i principj oppoſti degraderebbero la naturale chiarezza, ma farebbero torto alle verità medeſime, che provar ſi voleſſero: Si rende ſoſpetta la verità ſteſſa alloraquando non ſe ne producano le prove con ſufficiente giuſtezza, e con baſtevole ſincerità. Queſto è quanto unicamente ſi è da me ſoſtenuto.

Io aveva ſul bel principio avvertito, che l' eſame da me fatto delle prove della Divina Eſiſtenza non cadevano ſopra veruna di quelle, che ſomminiſtra la Metafiſica. Riguardo le altre offerteci dalla Natura, le trovo in numero così grande, e di così differenti gradi di evidenza, che tengo per fermo, che meglio ſarebbe forſe l' aſſoggettarle ad un giudizioſo eſame, che moltiplicarle con uno zelo male adoprato: Che debbeſi ad eſſe piuttoſto aſſegnare il vero grado di forza, che attribuirne loro una immaginaria: Che finalmente deeſi tener cura di non frammiſchiare ad eſſe dei raziocinj, che ne provaſſero il contrario. Ecco ciò, che io ho detto, e che torno a ridire.

Il ſiſtema intero della Natura baſta a convincerci, che un Eſſere infinitamente Potente, ed infinitamente Saggio ne è l' Autore, (*a*) e vi preſiede. Ma ſe, come hanno fatto diverſi Filoſofi, ci attacchiamo ſolamente a qualche porzione di eſſo, ſaremo coſtretti a confeſſare, che gli argomenti, i quali ſe ne deducono, non ſono corredati di tutta la forza, che noi c' immaginiamo. Vi è troppo di *bello*, e troppo di *buono* nell' Univerſo, onde poteſſimo non ammirarvi la mano di Dio: Ma ciaſcuna coſa preſa particolarmente non è ſempre abbaſtanza *buona*, nè *bella* abbaſtanza per farvela ravviſare.

Non ho potuto far di meno di riſchiarare alcuni raziocinj di tali imprudenti ammiratori della Natura, dei quali potrebbeſi valere l' Ateiſta al pari di loro. Io ho detto, che non da i piccioli dettagli della coſtruzion d' una pianta o d' un inſetto, nè da tali minute particelle ſtaccate, di cui abbaſtanza non intendiamo i rapporti col tutto, dedur ſi dovea la Potenza, e la Saggezza del Creatore; ma benſi da i fenomeni, la ſemplicità, ed univerſalità; de' quali non ammettono alcuna eccezione,

(a) Cicerone ſteſſo, benchè gentile, ſentiva, che le coſe celeſti *quanto conſilio gerantur*, *nullo conſilio aſſequi poſſumus*. De Nat. Deor. 2. 38.

ne, nè lasciano il campo ad equivoco alcuno.

Nel mentre, che con tal discorso io feriva orecchie superstiziose, e che si temea, che da me si volessero annullare tutte le prove dell' Esistenza di Dio, alcuni credevano, che produr volessi per una geometrica dimostrazione quella, che deducevo dal mio stesso principio. Io caderei in qualche maniera nel fallo medesimo, che riprendo, se dessi a questa prova un genere di forza, che avere non puote.

Le dimostrazioni Geometriche, per quanto evidenti sien' esse, non sono le più opportune a convincere tutti gli spiriti. La maggior parte sarebbe meglio persuasa da un gran numero di probabilità, che da una prova, la cui forza dipende dall' estrema precisione. Così la Provvidenza non ha soggettate a quest' ultimo genere di prove sennonchè alcune verità, le quali ci erano in qualche maniera indifferenti, nel tempo stesso, che ella ci ha somministrate le probabilità per farci conoscer quelle, che ci erano vantaggiose. E non bisogna credere, che la sicurezza, che si acquista in questa ultima maniera sia inferiore a quella, che si acquista nell' altra: Un numero infinito di probabilità diviene una dimostrazione completa, e per lo Spirito umano la più forte di tutte.

La Natura somministra con abbondanza que-

sto

ſto genere di prove, e lo ſomminiſtra per gradazione ſecondo la differenza dei ſpiriti. Tutte non hanno la medeſima forza, ma tutte preſe inſieme, ſono più che ſufficienti a convircerne. Si vuol fare una ſcelta? Si conoſce meglio il grado di chiarezza, che appartiene a quelle, che reſtano: Si ſpinge più avanti il rigore? Il numero delle prove ſcema ancora di più, e la loro luce diventa anche più pura. Così accade, che, malgrado alcune parti dell' Univerſo, nelle quali non ſi ſcoprono tutto l'ordine, e tutta la coerenza, il tutto ce ne preſenta abbaſtanza, perchè dubitar non sì poſſa dell' Eſiſtanza d'un Creatore Onnipotente, e Sapientiſſimo; Così, per coloro, i quali voleſſero tor via dal numero delle prove quelle, che ſembrar poſſono equivoche, il numero, che loro ne reſta, è piu che ſufficiente, onde convincerli. Così finalmente il Filoſofo, che cerca queſta verità nelle leggi più univerſali della Natura, più diſtintamente in eſſe la vede.

Ecco ciò, che io aveva da dire ſull'Eſiſtenza di Dio, che noi ritraggiamo dalla contemplazione dell'Univerſo. E penſando ſu queſta importante Verità nella maniera, ch'io penſo, ſarei molto sfortunato ſe eſpreſſo mi foſſi in maniera, onde far naſcere qualche dubbio.

Parliamo adeſſo di quel principio da me tenuto

nuto per uno de' più forti argomenti, che l' Universo ci offerisce, onde farci ravvisare la Saggezza, e la Potenza dell' Autor nostro Sovrano. Questo è un (*a*) principio Metafisico sul quale sono stabilite le leggi tutte del moto, ed è, che: alloraquando *accade qualche cambiamento nella Natura, la quantità d' azione impiegata in tal cangiamento è sempre la meno, che sì rende possibile*; l' azione essendo il prodotto della massa del corpo moltiplicato per la sua velocità, e per lo spazio, che esso trascorre.

Avevo io dato fuori questo principio in una memoria letta a dì 15. Aprile 1744. nella Assemblea pubblica della Real Accademia delle Scienze di Parigi, ed è inserita negli atti della medesima. Verso la fine dell' anno stesso comparve alla luce un' opera eccellente del Signor *Eulero*, il quale dimostra nel supplemento annessovi: *che nelle curve descritte dai corpi con le forze centrali, la velocità del corpo moltiplicata pel picciolo arco della curva forma sempre un MINIMUM*. Questa scoperta tanto

(a) Questo principio metafisico della materia apparisce noto anche agli antichi Filosofi, scrivendo Democrito *Atomi illa* (sua primitiva materia) *sive prima corpora, assidue in infinito inane moventur* .... de rebus natur. sec. 11. Arist. de Cœlo. III. 4. Cic. de fin. 1. 6.

to maggior diletto arrecommi quantochè era essa una delle più belle applicazioni del mio principio al moto de' Pianeti, del quale era in effetto la regola.

I non instrutti abbastanza in queste materie, crederono, che io non facessi altro che rinnovare l'antico assioma: *Che la Natura opera sempre colle mire più semplici*. Ma quest' assioma, il quale non sussiste sennon dopochè sono di già provate l'Esistenza, e la Provvidenza di Dio, è così vago, che niuno ha finora saputo dire in che cosa consista.

Si trattava di trarre tutte le leggi della comunicazione del moto da un solo principio, o di trovar solamente un principio unico, col quale si accordassero tutte tai leggi, ed i maggiori Filosofi aveano l'uno, e l'altro tentato.

Cartesio vi si ingannò, e ciò basta a conoscere la difficoltà dell'impegno. Egli credè *che la stessa quantità di moto si conservasse maisempre nella Natura*: prendendo pel moto il prodotto della massa moltiplicato per la velocità: che all'incontro di differenti parti della materia, la modificazione del moto era tale, che le masse, moltiplicate ciascuna per la sua velocità, formavano, dopo l'urto, la stessa somma di prima. Da ciò deducea egli le sue leggi del moto: L'esperienza peraltro nè

lo

lo smentì, perchè il principio non era vero.

S'ingannò pure Leibnizio, e benchè fossero di già scoperte le vere leggi del moto, ne produsse (*a*) delle false nullamen di Cartesio. Avendo riconosciuto il suo errore, adottò un nuovo principio: cioè, *che nella Natura la forza viva si conserva sempre la stessa*: intendendo per forza viva il prodotto della massa moltiplicato pel quarto della velocità; che alloraquando i corpi venivano ad incontrarsi, la modificazione del moto era tale, che la somma delle masse, moltiplicate ciascuna pel 4. della sua velocità, restava, dopo l'urto, la stessa, che era in avanti. Questo Teorema era piuttosto un seguito di alcune delle leggi del moto, che il principio di esse. *Huygens*, che l'aveva scoperto, non avealo giammai tenuto per un principio, e Leibnizio, il quale promise sempre di stabilirlo a *Priori*, non lo ha fatto giammai. In fatti la conservazione della forza viva ha luogo nell' urto de' corpi elastici, ma non in quello de' corpi duri, e non solamente non si saprebbero dedurre le leggi di tali corpi, ma anzi quelle seguitate da questi corpi smentiscono

(a) Vedi *Theoria motus abstracti, seu rationes motuum universales*.

no una tale conservazione. Alloraquando fu ciò ai Leibniziani obbiettato, eglino vollero piuttosto asserire, *che non si davano corpi duri in Natura*, che abbandonare il loro principio: Ciò era trovarsi ridotti al paradosso più strano, a cui abbia potuto condur giammai l'amor d'un sistema, poichè i corpi primitivi, i corpi, i quali sono gli elementi di tutti gli altri, possono essi essere, che corpi duri?

Invano dunque sinora i Filosofi hanno cercato il Principio Universale delle leggi del moto in una forza inalterabile, in una quantità, che si conservasse sempre la stessa in tutte le collisioni de' corpi, perchè alcuna non ve ne è, che sia tale. Invano Cartesio s'immaginò un Mondo, che potesse non aver d' uopo della mano del Creatore: Invano Leibnizio, con diverso principio, fece un simil progetto. Niuna forza, niuna quantità, che si possa prendere per causa nelle distribuzione del moto, sussiste inalterabile. Ve ne è però una, la quale prodotta di nuovo, e per così dire creata ogn' instante, è sempre creata con la maggiore possibile economia. Da ciò l'Universo fa conoscere la dipendenza, ed il bisogno che egli ha della Ubiquità del suo Autore, e fa ravvisare, che questi è Saggio altrettanto quanto è egli Potente.

Que-

Questa forza altro non è, che ciò, che noi chiamammo l'azione, e da questo principio abbiamo dedotte le leggi tutte del moto così dei corpi elastici, come dei duri.

Sempre ho io conservata per Leibnizio la più distinta venerazione, e in tutti gl' incontri, che ho avuti di parlare d'un così illustre Soggetto ne ho fatte vedere le più autentiche prove, ma dalle sue opinioni, in questo, non posso a meno di non allontanarmi. Trovando le mie idee così chiare, ed anche più chiare sulla natura de' corpi duri, che su quella de' corpi elastici, e trovando un principio, che adattavasi ugualmente ai moti degli uni, e degli altri, *io non proscrissi l'esistenza de' corpi duri*. Vedendo, che la forza viva non si conservava nella collisione di tutti i corpi, io dissi, *che la conservazione della forza viva non era il principio universale del motò*. Finalmente non trovando più cosa alcuna, che mi obbligasse a credere, che la Natura non proceda giammai, che con passi insensibili, *osai della legge di continuità dubitare*.

Subito io vidi scagliarsi contra di me tutti i settarj lasciati dal Signor Leibnizio in Germania; setta tanto più attaccata al culto della sua Divinità quanto meno spesse volte ne comprende gli oracoli. Sembra incredibile, ma pure egli

egli è vero, che nel mentre, che alcuni mi trattavano come un temerario, il quale ardiva nutrire ſentimenti oppoſti a quelli di Leibnizio, altri voleano far credere, che io prendeſſe da lui medeſimo le coſe al ſuo ſiſtema più oppoſte. Fin dove non poſſono traſportare un culto cieco, e lo ſpirito di partito!

Non ſenza rincreſcimento io parlo adeſſo d' un accidente, a cui l'Opera mia ha dato motivo; ma troppo è ſtato ſolenne perchè io poſſa diſpenſarmi di favellarne. Il Sig. Koenigio, Profeſſore in Olanda, fece inſerire negli atti di Lipſia dell' anno 1751., una diſſertazione, nella quale attaccava egli diverſi articoli del Saggio di Coſmologia, ed altri volea attribuirne, ſiccome anche varie ſcoperte del Sig. Eulero, al Sig. Leibnizio, di cui citava egli un frammento di lettera.

Attribuendo dunque il Sig. Koenigio, allora Membro dell' Accademia, al ſuo Leibnizio coſe, che altri Accademici aveano come loro proprie prodotte, in opere lette nelle aſſemblee, e nelle memorie inſerite, l' Accademia ſteſſa ſi trovò impegnata a rilevar ciò, che a ciaſcuno apparteneva. Ella coſtrinſe il Sig. Koenigio a produrre la lettera originale, di cui citato aveva il frammento: ed il Re, come di lei Protettore, ſcriſſe egli ſteſſo a' Ma-

giſtrati di Berna, pregandoli a ricercar queſta lettera ne' luoghi dal Sig. Koenigio indicati. Dopo le più eſatte perquiſizioni i Signori di Berna aſſicurarono la M. S. che non aveano potuto rinvenire vegiſtio alcuno di lettere di Leibnizio. L'Accademia ne mandò l'avviſo a Koenigio, e gli ripetè più volte l'inſtanza, ma non ricevè da lui, che alcune lettere; le prime per eſimerſi dalla obbligazione, in cui egli era di produrre l'originale di ciò, che avea citato, di poi per allegare la difficoltà di trovarla, e non diceva neppure d'averla viſta. L'Accademia trovando in tutte queſte circoſtanze, nel medeſimo frammato, e nella maniera, ond'era ſtato citato, convincenti ragioni per non poterlo attribuire a Leibnizio, dichiarò, che tal pezzo non meritava alcuna credenza.

Koenigio così malſoddisfatto, come ſe a lui foſſe ſtata praticata un' ingiuſtizia, ſi rivolſe alle invettive, e dopo avere invano tentato di attribuire il principio a Leibnizio come una ſcoperta degna di lui, volle trovarlo per tutto come una coſa molto comune, e confonderlo coll'antico Aſſioma di Ariſtotile *che la Natura nelle ſue operazioni non produce mai nulla di ſuperfluo, e cerca ſempre il migliore*, ed anche darne il merito a tutti coloro, che avea-

no

no in qualunque tempo citato questo assioma.

Allora fu, che un Soggetto, la cui integrità uguaglia le vaste cognizioni, il Sig. Eulero, essendosi accinto ad esaminare come i Filosofi, che ci erano stati citati, aveano intese le parole di Aristotele, e qual'uso ne aveano eglino fatto, pose in tutto il suo punto di vista la nuova ingiustizia, che si pensava di farci. Il nostro illustre Difensore fece vedere, che, dall' applicazione fatta da Leibnizio stesso di questo Assioma degli Antichi, era pienamente dimostrato, essergli affatto ignoto il nostro principio: Dimostrò pure, che il più fedele, il più zelante, e forse il più illuminato de' suoi discepoli, il Sig. VVolfio, avendo voluto servirsi del medesimo Assioma nella stessa materia, avea totalmente abbandonato il suo maestro, ma non per questo si era accordato con noi.

Finalmente, dopo tutte le prove, che aveano determinata l'Accademia a pronunziare contro l'autenticità del frammento, il Sig. Eulero trovò nell' Opere di Leibnizio tali sicurezze, che più non lasciavano essa autenticità per possibile. Fece egli ad evidenza comprendere, che non solamente non si era Leibnizio servito del nostro principio nelle occasioni, in

cui ne avea il bisogno maggiore, ma che, per arrivare alle medesime conchiusioni, le quali ne provengono naturalmente, aveane anzi adoprato un altro al nostro affatto contrario. La forza di tali prove per quelli, che da Geometri vorranno esaminar questo fatto, è tale, che quand'anche fosse stata presentata al Sig. Koenigio una lettera di Leibnizio contenente questo frammento, e che l'avesse egli tenuta per originale, tuttociò che se ne potrebbe conchiudere sarebbe, che fosse stato ingannato: avendo gli scritti di Leibnizio stampati mentre vivea, e sotto gli occhi suoi, una tale autorità, che non potrebbe avere qualunque altra carta dopo la sua morte prodotta. (*a*)

Che

(a) *Tanto dunque è lontano, che Leibnizio avesse giammai tenuto il principio della minima quantità d'azione, che anzi al contrario, ne tenea uno totalmente opposto, l'uso del quale, fuorichè in un solo caso, non era applicabile, o conduceva ad errare; e non si vede neppure, che Leibnizio pensasse in verun'altro caso fare l'applicazione di tal principio. Non era dunque possibile immaginarsi cosa alcuna più ridicola, che supporre il frammento della lettera, che attribuiva a Leibnizio un principio affatto contrario al da lui pubblicamente adottato. Nè si potrebbe sopprimere questa assurdità, neppure adducendo la differenza de' tempi, ne' quali si vorrebbe supporre, che tenne egli questi dif-*

fe-

Che il nostro principio fosse noto a Leibnizio, e comunicato a Hermanno, fosse passato ad altri, io l'accorderei volentieri, se la cosa fosse possibile, e vi troverei forse meglio il mio conto: nè sarebbe per me picciola gloria essermi più felicemente servito, che non fecero così grandi Uomini, di uno stromento comune ad essi loro, ed a me. Perchè bisogna, che mi venga accordato, che malgrado questa cognizione, nè Leibnizio, nè alcuno di loro, ha potuto dedurre le leggi universali del mo-

 to

ferenti principj; Perchè avendo Leibnizio spiegata la refrazione con un principio affatto differente da quello della minima azione, se in appresso fosse arrivato alla conoscenza di questo principio universale, che vi era tanto applicabile, la prima cosa, che egli senza dubbio avrebbe fatta, sarebbe stata applicarlo ai fenomeni della Luce, per i quali si era egli servito di un principio così lontano da questo. E' una cosa veramente degna di osservazione, che un partigiano di Leibnizio ci abbia posti nella doppia necessità di provare nel tempo stesso, che il principio della minima azione è vero, e che non è di Leibnizio. Era una singolare astuzia di M. Koenigio: ad alcuni volea far credere, che il principio del Sig. di Maupertuis era una chimera, ed agli altri, a i quali non avrebbe potuto ciò dare ad intendere, volea persuadere che era di Leibnizio. Non è però meglio riuscito nell' uno, che nell' altro. V. Mem. dell' Accademia Reale delle Scienze di Berlino, anno 1757. pag. 209.

to da un principio, che portasse l'impronto della Sapienza, e della Potenza dell'Ente Supremo, ed a cui tutti i corpi della Natura fossero ugualmente soggetti, lo che noi abbiam fatto, ed a ciò non si oppone veruno de' nostri avversarj.

Fra le memorie dell'Accademia Reale delle Scienze di Parigi, ve n' è una del Signore d' Arcy, il quale ha voluto anch'egli attaccarci. Ma la sola objezzione, che sembrò avere qualche fondamento, aggirandosi sull'aver egli confuso il cangiamento accaduto alle velocità nell'urto de' corpi elastici, il quale è reale, col cangiamento della quantità d'azione, che è nullo, io non vi farò altra risposta, che le due parole, che io ne dissi nelle memorie della nostra Accademia dell'anno 1752.

Egli, ed alcuni altri hanno voluto riprendere il nome d'*azione*, di cui mi sono servito per esprimere il prodotto del corpo moltiplicato per la sua velocità, e per lo spazio, che egli trascorre. Forse meglio sarebbe stato chiamarla *forza*; ma avendo trovato questa parola usata da Leibnizio, e da VVolfio per esprimere la stessa idea, e vedendo, che perfettamente vi corrisponde, non credei dover cambiar termini.

Nelle edizioni precedenti considerando le di-

re-

rezioni della gravità come paralelle tra loro, e perpendicolari a una leva diritta, a cui erano attaccati due corpi, ſiccome ſi uſa fare nella ſtatica ordinaria, avevo io fatta una applicazione del mio principio all'equilibro: ho però tolto via queſto problema, il quale con tali condizioni, era troppo limitato. La legge generale dell'equilibro, o ſia del *riposo*, alla quale, per determinare tutti i caſi d'equilibro è neceſſario ricorrere, è quella, che io pubblicai nel 1740. nelle memorie dell'Accademia delle Scienze di Parigi, e che ſi trova nel quarto Tomo delle mie Opere. Queſta legge, nel reſto ſi accorda così perfettamente con quella della minima quantità d'azione, che ſi può dire, che non è che la ſteſsa.

Nelle tre diſſertazioni del Sig. Eulero inſerite nelle memorie dell'Accademia Reale delle Scienze di Berlino per l'anno 1751. ſi trova tuttociò, che ſu queſta materia potrebbeſi deſiderare, ed alle medeſime rimetto coloro, che vorranno inſtruirſi, e que' non meno, che vorranno diſputare.

SAGGIO
DI
COSMOLOGIA

PRIMA PARTE.

In cui ſi eſamina le prove dell' eſiſtenza di Dio, cavate dalle maraviglie della Natura.

O Sia, che noi ce ne ſtiamo raccolti in noi ſteſſi, o ſia che noi traſcorriamo oſſervatori delle maraviglie dell' Univerſo, troviamo tante prove dell' Eſiſtenza di un Ente Sapientiſſimo, e Potentiſſimo, che, in qualunque maniera, è più neceſſario ſcemarne il numero, che cercare di accreſcerlo, od è al-

almeno d'uopo farne una scelta, esaminare la loro forza, o la lor debolezza, e non dare a ciascuna di esse, che quel peso, che può convenirle; perchè non può farsi torto maggiore al Vero, che volendolo stabilire su falsi ragionamenti.

Io non pongo quivi a disamina l'argomento, che trovasi nell'idea d'un Ente Infinito; Idea troppo grande, ond'estrarla possiamo dal proprio nostro fondo, ovvero da alcun altro fondo circoscritto, e che sembra provare l'Esistenza d'un Ente infinitamente Perfetto.

Io non citerò l'unanime consentimento di tutti gli Uomini (*a*) sull'esistenza d'un Dio, il quale parve una prova sì forte al Filosofo dell'antica Roma (*b*) Nè vado pur discutendo se sia egli vero, che abbiavi qualche Popolo, che s'allontani in questo dagli altri, e se un picciol numero di Uomini, i quali pensassero diversamente da tutti gli abitatori della Terra, far potessero un'eccezione; nè se la diversità, che può trovarsi nelle idee, che hanno di Dio tutti coloro, che ne ammettono l'Esistenza, potrebbe impedirci di trarre un grande avvantaggio da tale consentimento.

Fi-

(a) Vedi Nota di sopra alla pag. 22.
(b) *Cicer. Tuscul. lib.* 3.

Finalmente io non insistirò su quanto si può dedurre dalla Intelligenza, che troviamo in noi stessi, e da quelle scintille di Sapienza, e di Possanza, che sparse veggiamo negli Esseri finiti, e che presuppongono una Sorgente Immensa, ed Eterna, da cui traggon esse la loro origine.

Tutti questi argomenti non sono, che fortissimi, ma pure non sono essi della spezie di quelli, che ad esame soggetto.

In ogni tempo coloro, i quali si sono applicati alla contemplazione dell' Universo vi hanno trovati de' segni della Sapienza, e del Potere di Lui, che lo governa. Quanto più ha fatto progressi lo studio della Fisica, tanto più si sono moltiplicate tai prove. Alcuni confusamente colpiti dai caratteri di Divinità, che si trova ad ogn' instante nella Natura; altri, per uno zelo inopportunamente religioso, hanno dato ad alcune di esse prove forza maggiore di quella, che aver doveano, ed anche qualche volta hanno preso per prove quelle, che tali non erano.

Sarebbe forse permesso rallentare il rigore degli argomenti, se fossesi mancanti di ragioni, onde stabilire un principio utile; ma quì sono i primi assai forti, ed il numero delle seconde è grande abbastanza per poter farne

il

il più rigido eſame; e la ſcelta più ſcrupoloſa.

Non mi fermerò alle prove dell' Eſiſtenza d' un Ente Supremo, che hanno gli antichi dedotte dalla bellezza, dall' ordine, e dalla diſpoſizione dell' Univerſo. Si poſſono veder quelle, che Cicerone ne adduce (*a*), e quelle, che egli cita dopo Ariſtotele (*b*). Io mi attacco ad un Filoſofo, il quale per le ſue grandi ſcoperte era ben più di loro a portata di giudicare di tai maraviglie, ed i cui raziocinj ſono aſſai più preciſi, che tutti li loro.

Nevvtono ſembrava eſſere ſtato più tocco dalle prove, che ſi trovano nella contemplazione dall' Univerſo, che da tutte le altre, che avrebbe potuto egli trarre dalla profondità del ſuo ſpirito.

Queſto grand' Uomo ha creduto (*c*) che i moti de' corpi celeſti moſtraſſero baſtantemente l' Eſiſtenza di Lui, ond' eran' eſſi diretti. (*d*)

Sei

(a) *Tuſcul. lib.* 28. 29.
(b) *De Nat. Deor.* II. 37. 38.
(c) *Nevvton Optic.* III. *Book. Quer.* 31.
(d) I Pittagorici tennero *Apollinem lyram ſeptem cordarum pulſare, quo ſymbulo abunde conſtat intellexere Solem cum ſeptem Planetis, illum nempe Hebdomagetam, & Naturæ moderatorem conſtituerunt, & cenſuerunt vi ſua attractiva agere in Planetas* (*quod*

ideo

Sei Pianeti, *Mercurio*, *Venere*, *la Terra*, *Marte*, *Giove*, e *Saturno* girano intorno al Sole. Tutti si movono ugualmente, e descrivono delle orbite presso a poco concentriche, nel mentrecchè un altra sorta di astri, cioè *le Comete*, descrivono orbite molto differenti; si movono in ogni spezie di direzione, e tutte trascorrono le regioni del Cielo. Nevvtono ha creduto, ch una tale uniformità non potesse che esser effetto della volontà d'un Ente Supremo. Obbietti meno elevati non gliene somministravano argomenti men forti. L'Uniformità osservata nella costruzione degli Animali, la loro maravigliosa organizazione ripiena di utilità, erano per lui convincenti prove dell'Esistenza d'un Creatore Sapientissimo, e Onnipotente. Una moltitudine di Fisici ha, dopo Nevvtono, trovato Dio negli astri, negl'Insetti, nelle Piante, e nell'Acqua. (*a*).

Non si dissimuli la debolezza di qualcuno de'

ideo Jovis carcerem vocabant, quia nempe Planetas in orbibus suis hac vi retinet, ne in rectis abeant) *in ratione illa harmonica distantiarum*. Plin. *lib.* 11. *cap.* 22. Macrob. *lib.* 1. *c.* 19. Cens. *c.* 11.

(a) *Theol. Astron. de Derham. Theolog. Fisica dello stesso. Theolog. degl' Insetti del Lesser. Teolog. dell' Acqua del Fabricio.*

de' lor raziocinj, e per meglio far conoſcere l' abuſo, che hanno eglino fatto delle prove dell' Eſiſtenza di Dio, eſaminiamo anche quelle, che ſono comparſe di tanto peſo a Nevvtono.

L'uniformità, dic' egli, del moto de' Pianeti prova neceſſariamente una ſcelta. Non era poſſibile, che un cieco deſtino (*a*) faceſſeli tutti pel medeſimo verſo aggirarſi, e in orbite preſſo poco concentriche.

Potea Nevvtono aggiugnere a queſta uniformità di moto dei Pianeti, che ſi movono tutti quaſi nel medeſimo piano. La Zona, entro cui ſon tutte l'orbite loro racchiuſe, non è, che preſſo la decimaſettima parte della ſuperficie della Sfera. Se dunque ſi prende l'orbita della Terra pel piano, al quale hanno le altre rapporto, e ſe ſi riguardi la lor poſizione come un effetto del caſo, la probabilità, che le altre cinque Orbite non ſi doveſſero racchiudere in queſta Zona, è di 17^5 —— 1. a 1. cioè di 1419856. a. 1.

Se

(a) Ennio, riſpondendo ad Ariſtotele, che moſtrar voleva poſſibile (Fiſ. cap. 8.) dall'accoppiamento, e coeſioni degli Atomi la coſtruzione del Mondo, dice *eſſentiam, & compoſitionem Mundi committere caſui, atque fortunæ irrationale eſt, propriumque hominis, neque intellectum, neque ſenſum habentis*, Stanl. T. III. lib. 1. pag. 254. Ediz. Ven.

Se credesi, come Nevvtono, che tutti i corpi celesti, attratti verso il Sole, si movano nel vacuo, egli è vero, che non era molto probabile, che il caso gli avesse fatti movere come essi fanno. Vi restava però qualche probabilità, ed allora non si può dire, che questa uniformità sia l'effetto necessario di una elezione.

Ma vi è di più: l'alternativa d'una scelta, o di un caso estremo non è fondata, che sull' impotenza, in cui era Nevvtono di assegnare una causa fisica di tale uniformità. In quanto agli altri Filosofi i quali fanno movere i Pianeti in un fluido, (*a*) che gli trasporta, o che solamente dirige il loro moto, l'uniformità del loro corso non sembra inesplicabile: Essa non suppone più quel singolar colpo del caso, o quella scelta, e non prova più l'Esisten-

(a) Questo è il notissimo sistema de' Vortici del Des-Cartes, assai ben confutato dall'Autore nel suo discorso intorno le diverse figure delle Stelle, e da tutti i buoni Filosofi abbandonato oggidì. Questo è un sistema, che è insostenibile quantunque prodotto dal maggiore de' Matematici del suo tempo, ma *un Homme*, dice il citato Voltaire, *qui dedeigna les experiences, qui ne cita jamais Galilee, qui batit sans materieaux, ni pouvait elever, que un edifice imaginaire.*

ſtenza di Dio di quello ſarebbe ogni altro moto impreſſo nella materia. (*a*)

Io non ſo ſe l'argomento, che Nevvtono ricava dalla coſtruzione degli Animali ſia molto più forte. Se l'uniformità, che sì oſſerva in molti foſſe una prova, non ſarebbe eſſa ſmentita dalla infinita varietà, che ſi oſſerva in tanti altri? Senza uſcire dagli ſteſſi Elementi, che facciaſi paragone d'un Aquila con una Moſca, d'un Cervo con una Lumaca, d'una Balena con un Oſtrica, e ſi formi il giudizio dipoi di tale uniformità. Infatti altri Filoſofi vogliono trovare una prova dell'Eſiſtenza di Dio nella varietà delle forme, ed io non ſo dire qual ſia la meglio fondata.

L'argomento cavato dalla coerenza delle diverſe parti degli Animali con le loro biſogna ſembra più ſolido. I loro piedi non ſono eſſi fatti per camminare, le loro ali per volare, i loro occhi per vedere, la loro bocca per mangiare, ed altre lor parti per riprodurre i lor ſimili? Tuttociò non dimoſtra una Intelligenza, ed un diſegno, che han preſeduto alla lor coſtruzione? Queſto argomento avea colpito

(a) V. *Il pezzo di M. Dan. Bernulli ſulla inclinazione delle orbite de' Pianeti che riportò il premio dell' Accademia delle Scienze di Parigi* 1734.

pito gli antichi ugualmente che Nevvtono, ed invano il nemico maggiore della Provvidenza risponde, che l'uso non è stato il fine, ma che è stato una conseguenza della costruzione delle parti degli Animali; che avendo il caso formato gli occhi, le orecchie, la lingua, si sono di esse serviti per udire, e per parlare. (*a*)

Ma non si potrebbe egli dire, che nella combinazione fortuita delle produzioni della Natura, siccome non vi erano, che quelle, nelle quali si trovavano certi trasporti di coerenza, che potessero sussistere, che non è maraviglia, che questa coerenza si trovi in tutte le spezie, che attualmente sussistono? Il caso, si direbbe, avea prodotto un' innumerabile moltitudine d'individui, un picciol numero se ne trovava di costrutti in maniera, che le di loro parti potessero soddisfare a i loro bisogni; In un altro infinitamente maggiore non vi era nè coerenza nè ordine: Tutti questi ultimi perirono, perchè animali senza bocca non potevano vivere, altri cui mancavano gli organi della generazione, non potevano perpetuarsi: i soli, che sono rimasti, son quelli, ne'

(a) Il pessimo sentimento di Lucrezio è espresso nel suo Poema della Natura delle cose Lib. VI.

ne' quali trovansi l' ordine, e la coerenza; e queste spezie, che veggonsi oggidì, non sono che la più picciola porzione di ciò, che un cieco destino aveva prodotto.

Quasi tutti gli Autori moderni, i quali hanno trattato di Fisica, o di Storia Naturale, altro non hanno fatto, che estendere le prove, che si traggono dalla organizazione degli Animali, e delle Piante, ed avanzarle sino ai più piccioli dettagli della Natura. Per non citare esempj troppo indecenti, i quali non sarebbero, che troppo comuni, io non parlerò, che di quello, (*a*) che trova Dio nelle pieghe delle pelle d' un Rinoceronte; perchè essendo quest' animale coperto d' una pelle durissima, non avrebbe senza di esse potuto voltarsi. Non è egli fare un torto alla maggiore delle verità pretendere di provarla con tali argomenti? Che cosa si direbbe di chi negasse la Providenza perchè la scorza della tartaruga non ha nè pieghe, nè giunture? Il raziocinio di chi la prova con la pelle del Rinoceronte ha la forza medesima. Lasciamo tai bagattelle a chi non ne conosce la frivolezza. (*b*)

 Un

(a) *Transaz. n.* 470.

(b) E' meno perdonabile questo meschino modo di rilevare la grandezza dell' opere di Dio, di quello fosse

Un altra ſpezie di Filoſofi cade nell' eceſſo contrario. Troppo poco ſenſibili alle marche d' intelligenza, che ſi trovano nella Natura, vorrebbero da eſſa bandire tutte le cauſe finali. Gli uni veggono la Suprema Intelligenza per tutto; gli altri non la veggono in neſſun luogo, e credono, che una cieca meccanica abbia potuto formare i corpi più organizati delle Piante, e degli Animali, ed operare tutte le maraviglie, che noi veggiamo nell' Univerſo. (a)

Si rileva da quanto ſi è detto, che nè il grande argomento di Carteſio, tratto dall' idea, che noi abbiamo d' un *Ente Perfetto*, nè forſe alcun' altro degli argomenti Metafiſici, de'

ſe di que' Popoli, che la deducevano dalla magnificenza, e dallo ſplendore del Sole, in cui ripoſe l' Artefice Eterno *tabernaculum ſuum* (Pſalm. 18. 5.), e che quaſi abitazione della Divinità era adorato. Infatti queſta è ſtata la più antica, e la più generale Idolatria. I Perſiani gli offerivano al dir d' Erodoto (lib. 1. cap. 131.) ſolenni ſacrifizi. Era la prima Divinità de' Popoli dell' Indie avanti la lor converſione: I Selvaggi del Perù, e del Chili l' adorano ancora, per quanto ne riferiſce il Voſſio (Orig. dell' Idolatr.) E dai Popoli della Gentilità gli furono conſacrati dei Tempj, eſſendo aſſai celebre quello d' Elioopoli, che, pel culto particolare renduto a queſto Pianeta, fu chiamata Città del Sole.

(a) *Cart. Princip. L' Uomo di Carteſio.*

de' quali si è parlato, avrebbero fatto grande impressione in Nevvtono, e che tutte le prove, che egli trae dalla uniformità, e dalla coerenza delle differenti parti dell' Universo non avrebbero parso prove a Cartesio.

Bisogna confessare, che si fa abuso di tali prove; di alcune, dando ad esse forza maggiore di quella che hanno, di altre, moltiplicandole troppo. I corpi degli Animali, e delle Piante sono macchine troppo complicate, l' estreme di cui particelle troppo si nascondono ai nostri sensi, e di esse troppo ignoriamo l' uso, ed il fine; onde poter noi giudicare della Sapienza, e della Potenza, che è stata necessaria per construirle. Se alcune di queste macchine sembrano condotte al maggior grado di perfezione, altre non compariscono, che abbozzate. Alcune potrebbero parere inutili, e nocive, giudicandole noi colle sole nostre cognizioni, e non presupponendo, che un Ente Sapientissimo, e Onnipotente le ha poste nell' Universo.

Che serve trovare nella costruzione di qualche Animale apparenze d'ordine, e di coerenza, se noi siamo dopoi fermati sul fatto da dispiacevoli conseguenze? Il Serpe, il quale nè cammina, nè vola, non avrebbe potuto sfuggire le persecuzioni degli altri animali, se un

numero prodigioso di vertebre non desse al suo corpo tanta flessibilità, ond'egli si strascina più velocemente, che non camminano molti altri Animali: morirebbe egli di freddo nell'inverno, se la sua forma lunga, ed aguzza non lo rendesse atto ad intanarsi dentro la terra: Egli si ferirebbe strascinandosi continuamente, o si sbranerebbe passando per le fessure ove si nasconde, se il suo corpo non fosse coperto d'una pelle lubrica, e squamminosa: Tuttociò non è egli ammirabile? Ma tutto questo a che serve? alla conservazione d'un'animale, il di cui dente uccide l'Uomo. Oh! si replica, voi non conoscete le utilità dei Serpi. Essi per quanto si vede erano necessarj nel Mondo. Conterranno in se stessi rimedi forse eccellenti, i quali vi sono sconosciuti. Facciasi dunque, o almeno non s'ammiri un così grande apparecchio in uno Animale, che noi non ravvisiamo, che come nocivo.

Tutti sono ripieni di simili raziocinj de' Naturalisti gli scritti. Seguitate la produzione d'una Mosca, ovvero d'una Formica: Essi vi faranno ammirare le cure della Providenza per gli ovi dell'Insetto, pel nutrimento de' figliuolini, per l'Animale racchiuso nella Crisalide, per lo sviluppo delle sue parti nella sua metamorfosi. Tutto ciò termina in produrre un in-

insetto incomodo all' Uomo, che dal primo uccello è divorato, ovvero che cade nelle reti d' un Ragno.

Mentre, che taluno da ciò ricava prove della Sapienza, e della Potenza del Creatore, non si potrebbe temere, che talunaltro non vi trovasse perchè stabilirsi nella sua incredulità?

Spiriti grandissimi rispettabili per la loro Pietà nonmeno, che pel loro Sapere (*a*) non hanno potuto far a meno di confessare, che la coerenza, e l' ordine non sembravano così ben conservati nell' Universo, che non vi fosse qualche difficoltà a comprendere come esser potesse fattura di un Ente Sapientissimo, e Potentissimo. Il male di tutte le spezie, il disordine, il peccato, il dolore sono loro comparsi cose difficili a conciliare col dominio di simil Padrone.

Mirate, hanno essi detto, la Terra; i Mari nè inondano la metà; nel rimanente si vedono rupi scoscese, regioni gelate, ed ardentissime arene. Esaminate i costumi de' suoi abitanti; voi troverete la menzogna, il latrocinio, l' omicidio, e per tutto i vizj più comuni della virtù. Tra questi Esseri infelici ne troverete molti disperati fra i dolori della gotta,

(a) *Malebr. Medit. Crist. e Metaf. VII.*

to, o della pietra, altri molti languenti per diverse infermità, la cui durata le rende insopportabili, e quasi tutti carichi di pensieri, di dispiaceri, e di affanni.

Alcuni Filosofi sembrano talmente commossi da cotal vista, che smenticandosi tutte le bellezze dell'Universo, non hanno cercato che di giustificar Dio, per aver egli create cose tanto imperfette. Gli uni per conservare intatta la sua Sapienza, pare che ne abbiano scemata la Potenza, dicendo, che *egli ha fatto tutto ciò, che far poteva di meglio* (*a*); che tra tutti i Mondi possibili, questo, malgrado i suoi difetti, era anche il migliore (*b*). Gli altri, per mantenere la sua Potenza hanno in qualche maniera fatto torto alla sua Saggezza. *Iddio*, secondo loro, *potea fare un Mondo più perfetto di questo abitato da noi*, *ma sarebbe stato d'uopo impiegarvi mezzi troppo complicati, ed egli ha avuto più mira alla maniera, onde operava, che alla perfezione dell'opera*

(a) *Leibn. Teod.* II. *par.* 2. 224. 225.

(b) Questa sentenza di Leibnizio è stata gentilmente posta in burla dall'incomparabile Sig. Voltaire nel suo Candide, o sia l'Ottinismo; Opera che ha dato una graziosa prova del suo distinto talento, e genio creatore.

ra (*a*). Questi si servono dell'esempio del Pittore, il quale credè, che un cerchio disegnato senza compasso dimostrerebbe meglio la sua abilità, che non avrebbero fatto le figure più composte, e più regolari scolpite con istromenti.

Io non so se alcuna di queste risposte appaghi; ma non credo però l'obiezzione invincibile. Il vero Filosofo nè dee lasciarsi abbagliare dalle parti dell'Universo, ove brillano l'ordine, e la coerenza, nè scuotere da quelle, ov'egli non le discuopre sì chiare. Malgrado tutti i disordini, che egli osserva nella Natura, vi troverà tanti caratteri della Potenza, e della Sapienza del suo Artefice, che non potrà non riconoscerlo in essa.

Io non parlo d'una spezie di Filosofi, la quale sostiene, che nulla vi è di male in Natura: *che tutto ciò che vi è, è bene*.

Se si esamina questa proposizione senza stabilire peravanti l'Esistenza d'un Ente Sapientissimo, e Potentissimo, non è essa sostenibile: se si deduce dalla supposizione di un tal' Ente, non diventa che un atto mero di Fede. Sembra sul bel principio, che faccia essa onore alla Suprema Intelligenza; ma in fondo non

(a) *Malebr. Med.* VII.

tende ad altro, che a ſottomettere il tutto alla Neceſſità, ed è più toſto una conſolazione delle noſtre miſerie, che una lode della noſtra felicità.

Io ritorno alle prove, che ſi deducono dalla contemplazione della Natura, e vi aggiungo una rifleſſione di più: queſta è, che quelli, i quali hanno raccolto maggior numero di tali prove non hanno abbaſtanza eſaminata la forza loro, e la loro eſtenſione. Che queſto Univerſo in mille incontri ci faccia vedere delle ſucceſſioni di effetti concorrenti tutti a qualche fine, ciò non prova, che della intelligenza, e delle mire; e nel fine di tali mire biſogna ricercar la Sapienza. L' abilità nella eſecuzione non baſta; è d' uopo, che il motivo ne ſia ragionevole. Non ammirerebbeſi, ma ſarebbe biaſimato l' Arteſice, e tanto più renderebbeſi egli biaſimevole, quanto più di avvedutezza impiegata ne aveſſe a coſtruire una macchina, la quale non foſſe di alcuna utilità, o gli effetti di cui foſſero (*a*) pericoloſi.

Che

(a) Preſa in aſtratto queſta rifleſſione dell' Autore del Saggio è vera; ma in concreto può ſoffrire dell' eccezioni. Una prova ne ſia l' avvedutezza poſta per tutto il Mondo nella coſtruzione delle Artiglierie, i di cui effetti pajono a prima viſta così pericoloſi, e fu-

Che giova ammirare questa regolarità nel moversi i Pianeti tutti nel medesimo sistema, quasi nel medesimo piano, ed in orbite presso poco consimili, se noi non comprendiamo se fosse meglio farli movere in questa, che in altra maniera? Tante Piante velenose, ed Animali nocivi, prodotti, e sollecitamente conservati dalla Natura, sono eglino proprj a farci conoscere la Saggezza, e la Bontà del loro Creatore? Se non si discoprissero nell' Universo, che simil cose, potrebbero anche credersi opera dei Demonj.

E' vero, che essendo la nostra vista circoscritta com'è, non si può esigere, che essa discopra molto addentro l'ordine, e la concatenazione delle cose. Se ciò fare potesse, non vi è dubbio, che essa sarebbe altrettanto colpita

funesti. Eppure è comune ricevuta opinione di tutte le Nazioni, che, una volta scoperto il Fenomeno della Polvere incendiaria, l' invenzione de' Cannoni abbia prodotto effetti favorevoli, piuttosto che no, all' Umanità, risparmiando gran porzione di quel sangue, che spargevasi ne' combattimenti ad arme uguali nella vicinanza, e strettezza degli attacchi, ed accorciando gli eterni assedj, che si facevano alle Piazze. Se tal mio pensamento sia vero lascio, che lo decidano i pratici nell'arte della Milizia. Quando sia dunque inevitabile la guerra, sarà condannabile la premura di perfezionare gli stromenti, che la rendono men lunga, benchè sieno pericolosi i loro effetti?

pita dalla Saggezza de' motivi, che dalla intelligenza dell' esecuzione; ma in mezzo all' impotenza, in cui siamo, non si confondano questi differenti attributi; perchè quantunque una Intelligenza infinita supponga necessariamente la Sapienza, una Intelligenza circoscritta potrebbe esserne priva: e lo stesso sarebbe, che l'Universo dovesse la sua origine a un cieco destino, che se egli fosse opera d'una Intelligenza consimile.

Non si debbe dunque nei piccioli dettagli, e nelle picciole porzioni dell'Universo, di cui troppo scarsamente conosciamo i rapporti, cercare l'Ente Supremo, ma ne' fenomeni la cui Universalità non soffre alcuna eccezzione, e la cui semplicità agli occhi nostri interamente si manifesta.

Egli è vero, che questa ricerca sarà più difficile di quella, che non consiste che nell' esame d'un Insetto, d'un Fiore, o di qualche altra cosa di questa spezie, che la Natura offerisce ogn'instante a i nostri sguardi. Possiamo però provvederci d'una guida franca in simil viaggio, benchè non abbia essa ancora portati i suoi passi, ove noi pensiamo inoltrargli.

Fin quì la Matematica non ha quasi avuto altro confine, che alcuni ordinarj bisogni del Corpo, o inutili speculazioni dello Spirito; non si è troppo pensato a farne uso per dimostrare,

re, o ſcoprire altre verità fuori di quelle, che appartengono alla eſtenſione, ed ai numeri; perchè non biſogna ingannarſi in alcune opere, le quali non hanno di Matematico, che l' apparenza, e la forma, e che in ſoſtanza non conſiſtono, che nella più incerta, e più oſcura Metafiſica. L' eſempio di alcuni Filoſofi dee aver inſegnato, che le parole. *Lemma*, *Toerema*, e *Corollario* non ſpargono dappertutto la certezza matematica; Che queſta non dipende nè da tali grandi parole, nè dal metodo ſeguitato dai Geometri, ma dalla ſemplicità degli oggetti da eſſi conſiderati.

Vediamo ſe noi poteſſimo fare un uſo più felice di tale Scienza. Le prove dell' Eſiſtenza di Dio, che eſſa ci anderà ſomminiſtrando, avranno ſopra tutte le altre il vantaggio dell' evidenza, la quale caratterizza le verità matematiche, e coloro, i quali non troppo si fidano dei raziocinj metafiſici, troveranno maggior ſicurezza in tal genere di prove, e quelli, che gran caſo non fanno delle prove popolari, rinveranno in queſte maggiore elevazione, e maggiore eſattezza.

Non ci fermiamo dunque nella ſemplice ſpecolazione de' più ammirevoli (*a*) oggetti. L' or-

(a) Se a tutti gli Uomini foſſe ugualmente prodiga la

organizazione degli Animali, la moltitudine, e la picciolezza delle parti degl'Infetti; l'immenſità de' corpi celeſti, le loro diſtanze, e le loro rivoluzioni, ſono più atte a ſorprendere il noſtro ſpirito, che a illuminarlo. L'Ente Supremo è per tutto, ma non dappertutto è egli ugualmente viſibile. Noi lo vedremo meglio ne' più ſemplici oggetti: Cerchiamolo nelle primitive leggi impoſte (*a*) alla Natura, in

Natura della vaſtità de' talenti conceſſi all' Autore Inſigne del Saggio, ſarebbe per avventura aſſai facile il non reſtar ſorpreſi nell'ammirare gli oggetti portentoſi eſciti dalla mano Divina creatrice. Ma pochi ſono coloro, che abbiano capacità di comprendere la Grandezza, e la Magnificenza di Dio, del quale *elevata eſt magnificentia ſuper Cœlos*. (Pſalm. 8. 2. e le cui opere prodigioſe *annunciat firmamentum* (Pſalm. 18. 1. v. 6. 7.) e che non ſiano coſtretti a ricavarle dalle più ſenſibili coſe, e dalla loro ſpecolazione. Gli ſpiriti limitati ne reſtano ſopraffatti, e non è loro agevole paſſare ad altre illuminazioni, che alle viſibili, eſſendo l'evidenze geometriche, ed aſtronomiche una Provincia aperta a pochi Genj gratuitamente favoriti dal Cielo, ed a i quali, come al noſtro, è dato ritrarla dalle leggi impoſte alla Natura, deducibili dai geometrici calcoli, e dalle eſperienze.

(a) Le prove dell'Eſiſtenza di Dio, che ſi combattono dal

in quelle regole Universali, a norma di cui il moto si conserva, si distribuisce, o si distrugge, e non nei fenomeni, i quali non sono, che conseguenze troppo complicate di tali leggi.

Avrei io potuto parlare di queste, tali quali ce le presentano i Matematici, e quali ce le con-

dal nostro Autore, sono quelle, che hanno credute fortissime, e come tali sostenute, e applaudite per lungo seguito di Secoli i più rinnomati, e profondi Filosofi Antichi, e Moderni, Etnici, e Cattolici, ed è pur troppo forza il confessare, che il Sig. di Maupertuis, che ha avuto la disavventura di morir separato dal grembo della Cattolica Comunione, non ha impiegata la medesima vigoria nelle sue prove metafisiche dell'Esistenza stessa, che ha egli mostrato nell' indebolir le altre, che forse non corrispondevano all' evidenze matematiche, ed a' confronti dell' umana Ragione, di cui aveva piena la mente, ed a cui voleva condurre le massime canoniche della Divina nostra Credenza. Difetto è questo proveniente dallo smisurato desiderio di singolarizzarsi ne' ritrovati, allontanandosi da ciò, che gli altri hanno scritto, e tenuto. Noi siamo però persuasi, che niuno de' Leggitori, per quanto Filosofo, che sia, scortato dalla luce della vera Religione, vorrà lasciar le tracce disegnate con tanta precisione da un novero così grande di Santi Cattolici Scrittori, per seguir quelle d' un traviato, che costringeva per avventura, la sua penna a servire troppo liberamente a' fervidi moti d' una fantasia tutta facile, e tutta accesa.

conferma l'Esperienza, ed in esse cercare i carattari della Sapienza, e della Potenza dell' Ente Supremo: Ma siccome coloro, che le hanno scoperte si sono appoggiati ad ipotesi, le quali non erano puramente geometriche, e però la loro certezza non sembra fondata sopra dimostrazioni abbastanza rigorose, ho creduto più utile, e più sicuro dedurre queste leggi dagli attributi d'un Ente Potentissimo, e Sapientissimo. Se quelle, che io ne deduco in questa guisa sono le stesse, che sono effettivamente osservate nell'Universo, non è questa la prova più forte, che esiste quest' Ente, e ch' è egli di tali leggi l'Autore?

Ma potrebbesi dire, benchè le regole del moto non sieno state sinora dimostrate, che per via d'ipotesi, e di esperienze, sono esse forse effetti necessarj della natura de' corpi, e non avendo avuto niente d'arbitrario nel loro stabilimento, voi attribuite ad una Provvidenza ciò, che non è che effetto della necessità.

Se è egli vero, che queste leggi del moto sieno conseguenze indispensabili della natura de' corpi, questo stesso prova anche la perfezione dell'Ente Supremo: essendo che tutte le cose sieno talmente ordinate, che una cieca, e necessaria Matematica esequisca ciò, che dalla Intelligenza più illuminata, e più libera era prescritto.

SAG-

SAGGIO DI COSMOLOGIA

SECONDA PARTE.

In cui si deducono le leggi del moto dagli attributi della Suprema Intelligenza.

IL Fenomeno maggiore, e più ammirevole della Natura egli è il moto: senza di esso tutto sarebbe immerso in una notte perpetua, ovvero in una uniformità peggiore anche del Caos: E' esso, che spande per tutto e l'azione, e la vita. Ma questo Fenomeno esposto mai sempre agli occhi nostri, sem-

bra, alloraquando ſpiegar lo vogliamo, incomprenſibile. Alcuni Filoſofi antichi ſostennero, *che non davaſi moto*. Un uſo troppo ſottile del loro ſpirito ſmentiva ciò, che diſtinguevano i loro ſenſi: Le difficoltà, che queſti provavano nel concepire la maniera, onde i corpi ſi movono, fecero loro negare, che ſi moveſſero, e che ſi poteſsero movere. Non riferiremò quì gli argomenti, ſu i quali tentarono fondare la loro opinione: ma oſſerveremo bensì, che non ſi potrebbe negare il moto, che con ragioni, le quali diſtruggerebbero, o renderebbero dubbia l'eſiſtenza di tutti gli obbietti fuori di noi, e ridurrebbero l'Univerſo al ſolo noſtro Eſſere, e tutti i Fenomeni alle noſtre percezioni.

Altri Filoſofi più moderati, i quali ammeſſero il moto, non furono più felici dei primi, alloraquando ſi accinſero ad iſpiegarlo. Alcuni lo tennero per eſſenziale alla materia, e diſsero, che tutti i corpi per loro natura doveano moverſi; che l'apparente (*a*) ripoſo di di-

(a) Il celebre Sig. Fontanelle nel ſuo Elogio a Leibnizio, dice, che *un corps peut paroitre en repos, parce que l'effort qu'il fait pour ſe mouvoir, eſt reprimè, ou contrebalancè par les corps anvironnans; mais il n'eſt jamais ſans cet effort pour ſe mouvoir.*

diversi non era, che un moto, che sfuggiva agli occhi nostri, ovvero uno stato di forza. Altri, alla testa de' quasi stassi Aristotele, cercarono una causa del moto in un *primo Motore* immobile, e immateriale. (*a*)

Se la prima causa del moto resta per noi in tale oscurità, sembrerebbe, che potessimo almeno sperar qualche lume su i fenomeni da esso dipendenti, ma questi fenomeni appariscono inviluppati nelle tenebre stesse. Un sottilissimo Filosofo moderno, il quale riguarda Dio come l' Autore del primitivo moto impresso nella materia, crede anche incessantemente necessaria l' azione di lui per tutte le modificazioni, e distribuzioni del moto medesimo. Non potendo comprendere come la facoltà di muoversi potesse a i corpi appartenere, si credè abbastanza autorizzato a negare, che ad essi appartenesse, ed a conchiudere, che allora

(a) *Primus motor, omnis motus fons, & origo, immobilis est, unus, æternus, indivisibilis, & omnis qualitatis expers*. Acad. II. 5. L' idea, che avea egli di Dio, è così da Lui stesso spiegata: *Est Deus æternum, ac vivum Ens, Ensium nobilissimum, substantia immobilis, a rebus sensibilibus penitus diversa, quantitatis corporeæ, partiumque expers, quodque dividi nulla ratione possit .... Talem oportet esse Principium, quod in tempore infinito movet &c.* Physicæ Acros. lib. V.

quando un corpo ne urta, o preme un altro, è Iddio ſolo che lo move: l'impulſione non eſſendo altro, che l'occaſione, onde a moverlo è egli determinato. (*a*)

Ve ne ſono di quelli, i quali hanno creduto avanzar molto, addottando un termine a null' altro ſerviente, che a naſcondere la noſtra ignoranza: Hanno attribuita ai corpi una certa *forza*, onde comunicar poſſano il moto anche agli altri. Nella moderna Filoſofia non vi è parola più ſpeſſo ripetuta di queſta; ma neppure ve ne è alcun'altra meno eſattamente di queſta definita. La ſua oſcurità l'ha renduta sì comoda, che non ſe ne è riſtretto l'uſo a i ſoli corpi da noi conoſciuti; una intera ſcuola di Filoſofi attribuiſce oggigiorno ad eſſeri, che ella non ha mai veduti, una forza, la qua-

(a) Queſti è Niccolò Malebranche Prete dell'Oratorio, di Nazione Franceſe, e uno de' più profondi indagatori del vero, che abbiano ſcritto giammai: Animato da quella immaginazione forte, e vivace, ond' era ripieno, ſorpreſe tutti i begl' ingegni del ſuo ſecolo, ed anche vivente ebbe dei Settatori. Si perdè nondimeno, come tutti gli altri, nel profondiſſimo abiſſo dell' inveſtigazione della natura dell' Anima, ed è uno di quelli Uomini, con la ſcorta de' quali s' impara aſſai poco. Morì nel 1715.

quale da alcun ſenomeno non rendeſi manifeſta. (*a*)

Noi non ci fermeremo ſu ciò che poſſa ſignificare la *forza rappreſentativa* ſuppoſta negli elementi della materia, ma mi riſtringo alla ſola nozione della *forza motrice*, della forza, in quanto eſſa ſi applica alla produzione, alla modificazione, ovvero alla diſtruzione del moto.

La parola *forza* nel proprio ſuo ſenſo eſprima una certa ſenſazione, che noi proviamo alloraquando vuolſi rimovere un corpo, il quale era in riposſo, o cambiare, od arreſtare il moto di un corpo, il quale già ſi movea. La percezione, che noi allora proviamo è così coſtantemente accompagnata da un cangiamento nel riposſo, o nel moto del corpo, che noi non potreſſimo fare a meno di credere, che eſſa ne è la cauſa.

Alloraquando noi dunque vediamo ſuccedere qualche cambiamento nel riposſo, o nel moto d'un corpo, non laſciamo di dire, che queſto è l'effetto di qualche forza. E ſe non abbiamo ſenſazione di qualche sforzo da noi fatto, onde contribuirvi, e ſe non vediamo, che qualche altro corpo, a cui ſi poſſa at-

(a) Leibniziani; ſiſtema delle Monadi.

tribuire questo fenomeno, noi tosto alloghiamo in esso la forza, siccome appartenentegli.

Da ciò si comprende quanto ella è oscura l'idea, che vogliamo formarci della forza dei corpi, seppure idea può chiamarsi ciò, che originalmente non è che una confusa sensazione; e si può giudicare quanto questo termine, il quale nel suo principio non esprimea, che una sensazione dell'Anima nostra, è distante dal potere in tal senso appartenere a' corpi. Ma siccome però spogliare non si possono essi interamente di una certa spezie d'influenza (*a*) degli uni sugli altri, di qualunque natura esser ella si possa, noi conserveremo, se così piace, il nome di *forza*: ma non sarà da noi misurata, che dagli apparenti suoi effetti; e sempre ci sovverremo, che la forza motrice, la facoltà, che un corpo in moto ha di moverne altri, non è che un termine inventato, onde supplire alle nostre cognizioni, e che null'altro

(a) Il citato Sig. Fontenelle nel luogo stesso dice, che tutti i corpi hanno *une tendence naturelle au mouvement, & une resistence au mouvement imprimè d'allieur*. Questa tendenza non fu ignota a Cicerone, che ne parla *de Nat. Deor.* 2. 45. & *Accad.* 2. 38. Nè la ignorò Epicuro, come rilevasi da Laerzio *in Vit. Epic.*

tro ſignifica, che un reſultato di vari fenomeni.

Se taluno, il quale non aveſſe giammai toccato corpi, e non ne aveſſe giammai viſti urtarſi inſieme, ma che aveſſe l'eſperienza di ciò, che ſuccede alloraquando ſono inſieme meſchiati diverſi colori, vedeſſe un corpo blò moverſi verſo un giallo, e che foſse interrogato di che coſa ſuccederà nell'incontrarſi queſti due corpi; ciò che potrebbe forſe egli dire di più probabile ſarebbe, che il corpo blò diventerà verde ſubitocchè al giallo ſaraſſi accoſtato. Non credo però poſſibile, che egli prevedeſse, o che i due corpi ſi uniranno inſieme per moverſi ambedue con pari velocità, o che l'uno comunicherà all'altro parte della velocità propria per moverſi nel medeſimo modo con una velocità differente, o che egli ſi rivolterà in verſo contrario.

Nondimeno ſubitocchè ſi ſono toccati de' corpi, ſubitocchè ſi ſa, che eſſi ſono impenetrabili, ſubitocchè ſi ha provato, che vi vuole un certo sforzo per cangiare lo ſtato di riposo, o di moto, in cui ſono eſſi, ſi vede, che alloraquando un corpo ſi move verſo un altro, ſe lo urta, è neceſsario, che o torni indietro, o che ſi fermi, o che ſminuiſca la ſua velocità, che tolga il luogo a quello, che

incontra, ſe eſso è in quiete, o che cambi il ſuo moto, ſe egli ſi move. Ma come tali cambiamenti ſuccedono? Qual'è queſta facoltà che ſembra abbiano i corpi per agire gli uni ſopra gli altri?

Noi vediamo delle porzioni della materia in moto, e ne vediamo altre in riposo: il moto non è dunque una proprietà eſſenziale della materia; è eſſo uno ſtato, in cui potrebbe trovarſi, e non trovarſi, e che noi non veggiamo, che eſſa poſſa procurarſi da sè medeſima. Le parti della materia, che ſi movono, hanno dunque ricevuto il lor moto da qualche cauſa ſtraniera, che ſinora reſtami ignota. E ſiccome eſſe ſono per sè ſteſſe indifferenti al moto, ed al riposo, quelle, che ſono in tale ſtato, vi reſtano, e quelle, che ſi movono una volta, proſeguiſcono a farlo finchè qualche cauſa cambi lo ſtato loro.

Quando una porzione di materia in moto ne incontra un altra in riposo, eſſa gli comunica una parte, e forſe tutto, l'intero ſuo moto. E ſiccome l' incontro di due porzioni di materia, una delle quali ſia in quiete, e l'altra in moto, o che ſiano in moto ambedue, è ſempre ſeguitato da qualche cambiamento nello ſtato di tuttidue, l' urto ſembra la cauſa di tal cambiamento; quantunque foſſe un

aſ-

assurdo dire, che una parte della materia, la quale non può moversi da se stessa, ne potesse far movere un altra.

Senza dubbio la perfetta cognizione di questo Fenomeno non ci è stata accordata, e verisimilmente sorpassa la portata della nostra intelligenza. Io rinunzio dunque all' impresa di spiegare i mezzi, coi quali il moto di un corpo passa in un altro al loro scambievole incontro, nè cerco nemmeno di internarmi così addentro nel fisico di questo fenomeno quanto potrebbero permetterlo i deboli lumi del mio spirito, e le cognizioni nella meccanica acquistatesi ai nostri giorni, e mi attacco ad un principio più interessante in questa ricerca.

I Filosofi, i quali hanno stabilito in Dio la causa del moto, non vi si sono condotti se non perchè non sapeano dove stabilirla. Nè potendo concepire, che la materia avesse alcuna efficacia per produrre, distribuire, e distruggere il moto, eglino sono ricorsi ad un *Ente immateriale*. (*a*) Ma alloraquando si saprà, che tutte le leggi del moto sono fondate sul principio del *meglio*, non si potrà più dubitare, che esse non debbano il loro stabilimento a un Ente Sapientissimo, e Onnipoten-

 te,

(a) Vedasi la nota di sopra alla pag. 65.

te, o ſia, che egli agiſca immediatamente, o che abbia dato a i corpi la facoltà di agire gli uni ſu gli altri, o ſia, che vi abbia egli impiegato qualche altro mezzo, a noi ſinora men noto. Dunque io vado, non nella meccanica, ma nella Sapienza dell' Ente Supremo, a ricercar tali leggi.

Queſta ricerca era così poco al guſto, ovvero sì poco a portata degli Antichi, che ſi può dire, che anche oggigiorno formi eſsa una ſcienza del tutto nuova. Ed infatti come potrebbero gli Antichi avere ſcoperte le leggi del moto, ſe gli uni riduceano tutte le loro ſpeculazioni ſopr'eſso a ſole diſpute ſofiſtiche, e gli altri negavano il moto medeſimo?

Alcuni Filoſofi più attivi, o più ſenſati non giudicarono, che le difficoltà incontrate nei principj delle coſe, foſsero ragioni da diſperare di conoſcer qualunque coſa, nè ſcuſe, onde ritrarſi da qualunque ricerca.

Introdotto una volta il vero metodo di filoſofare, non appagarono più queſte vane diſpute ſulla natura del moto, ma ſi volle ſapere ſecondo quai leggi ſi diſtribuiſce, sì conſerva, e ſi annienta, e ſi conobbe, che tali leggi erano il fondamento di tutta la naturale Filoſofia.

Il gran Carteſio, il più audace de' Filoſofi,

cercò tai leggi, e s'ingannò. Ma ſiccome i tempi aveano condotta queſta materia a una ſpezie di maturità, ſi viddero tutte in una volta da ogni parte comparire le leggi del moto ſconoſciute per tanti ſecoli. Ugenio, VVallis, ed VVren le trovarono nel medeſimo tempo. Molti Matematici, dopo loro, i quali le hanno cercate per differenti ſtrade, le han confermate.

Nondimeno tutti i Matematici, eſsendo oggiorno d'accordo nel caſo più complicato, nel più ſemplice non lo ſono. Tutti convengono delle medeſime diſtribuzioni del moto nell'urto de' *corpi elaſtici*; ma non ſi accordano intorno le leggi de' *corpi duri*: ed alcuni pretendono, che non sì poteſse determinarne le diſtribuzioni nell' urto di tali corpi. Le difficoltà, che eglino vi hanno trovate, hanno loro fatto prendere il partito di negare l'eſiſtenza, ed anche la poſſibilità de' corpi duri. Eſſi pretendono, che i corpi preſi per tali, non ſono, che elaſtici, la grandiſſima rotondità de' quali rende impercettibile la fleſſione delle lor parti.

Allegano eſperienze fatte ſui corpi, che volgarmente ſi chiamano *duri*, le quali provano, non eſser eſſi, che elaſtici. Alloraquando due globi d'avorio, d'acciajo, o di vetro ſi urtano,

no, può esʃere, che dopo l'urto ʃi ritrovi in eʃʃi la prima loro figura; ma egli è certo che ʃempre non l'han mantenuta. Si può aʃʃicurarʃene con gli occhj proprj tingendo uno de' globi di qualche colore, che poʃsa ʃcancellarʃi, e macchiar l'altro, vedendoʃi dalla grandezza della macchia, che queʃti globi nell'urto si ʃono appianati, benchè dopo non ʃia reʃtato verun ʃenʃibile cambiamento nella loro rotondità.

A tali eʃperienze ʃi aggiungono de' raziocinj metafiʃici: Si pretende, che la durezza preʃa nel ʃenʃo rigoroʃo, eʃigerebbe in natura degli effetti incompatibili con la certa legge di continuità.

Diceʃi, che biʃognerebbe, alloraquando un corpo duro incontraʃse un qualche oʃtacolo inʃuperabile, che egli perdeʃse in un tratto la ʃua velocità ʃenza paʃsare per alcun grado di diminuzione; ovvero, che eʃso la convertiʃse in oppoʃta, e che una velocità poʃitiva diveniʃse negativa ʃenza eʃser paʃsata per lo ʃtato di (*a*) quiete.

Ma

(a) Il Sig. Gio: Bernoulli Autore del diʃcorʃo ʃulle leggi della comunicazione del moto, nacque ai 27. di Luglio 1667. in Baʃilea da Niccolò Bernoulli Senatore. Fu di un vivaciʃʃimo talento, e profondo, come ʃi può conoʃcere dall' Opere ʃue, ed amò all' eccesʃo gli

Ma io confeſso di non intender la forza di tal raziocinio. Io non ſo ſe abbaſtanza ſia conoſciuta la maniera, onde il moto è prodotto, e fermato per poter dire, che foſsevi la legge di continuità violata: ſiccome io non ſo quanto baſta, che coſa ſia queſta legge. Quando anche ſi ſupponeſſe, che la velocità ſi aumentaſse, o diminuiſse a gradi, non vi ſarebbero ſempre degl'intervalli da un grado all'altro? e l'intervallo più impercettibile tanto non violerebbe egli forſe la continuità quanto la ſubitanea diſtruzione dell'Univerſo?

In quanto all' eſperienze, di cui abbiamo parlato, eſse fanno conoſcere, che può eſsere ſtata confuſa la durezza con l'elaſticità; ma non provano, che l'una non ſia differente dall'altra. Al contrario ſubitocchè si è riflettuto ſulla impenetrabilità de' corpi, ſembra che eſsa non ſia differente dalla loro durezza, o almeno pare, che la durezza ne ſia una neceſsaria provenienza. Se nell' urto della maggior parte dei corpi, le parti, onde ſono eſſi compoſti ſi ſeparano, o ſi piegano, ciò non accade ſennon perchè queſti corpi ſono unioni di

gli ſtudi filoſofici. La di lui vita ſi legge nella Deca ſeconda della *Pinacoteca illuſtrium Virorum* del celebre Giacomo Bruchero.

di altri: Ma i primitivi, i ſemplici, i quali ſono gli elementi di tutti gli altri, debbono eſſer duri, infleſſibili, inalterabili.

Piucchè ſi eſamina l' elaſticità, più ſi vede, che queſta proprietà non dipende, che da una ſtruttura particolare, che laſcia tra le parti de' corpi degl' intervalli, nei quali ſi poſſono eſſi piegare.

Sembra dunque, che con più fondamento ſi direbbe, che tutti i corpi ſon duri, invece di ſoſtenere, che non ſi danno tai corpi in natura. Ma io non ſo ſe la maniera, onde noi conoſchiamo i corpi, ci permetta nè l' una, nè l' altra aſſerzione. Se confeſſar ſi voleſſe il vero, biſognerebbe accordare, che la ragione più forte per non ammettere che corpi elaſtici, è ſtata l' impotenza attuale di trovare le leggi della comunicazione del moto dei corpi duri.

Ammeſſe Carteſio queſti corpi, e credè aver trovato le leggi del loro moto. Egli ſi era attaccato ad un principio aſſai veriſimile: *Che la quantità del moto ſi conſerva ſempre la ſteſſa in natura*. Ne deducea però delle falſe leggi, perchè il principio non era vero.

I Filoſofi venuti dopo di lui, ſono ſtati colpiti da un altra *conſervazione*: è queſta la da loro chiamata *forza viva*,

(a) che

(*a*) che è *il prodotto di ciascuna massa pel quarto della sua velocità*. Eglino non hanno fondato le loro leggi del moto su questa conservazione, ma l'hanno dedotta dalle leggi del moto, delle quali conobbero esser essa una conseguenza. Frattanto, siccome la conservazione della forza viva non avea luogo, che nell'urto de'corpi elastici, si sono confermati nell'opinione, che non vi erano in natura altri corpi, che questi.

Ma, *la conservazione della quantità del moto non è vera, che in certi dati casi. La conservazione della forza viva non ha luogo, che con certi dati corpi*. Nè l'uno dunque, nè l'altro può passare per un principio universale, nè per un resultato generale delle leggi del moto.

Se si esaminano i principj, su cui si sono fondati gli Autori, i quali ci hanno date queste leggi, e le strade, che hanno essi tenute, ci maraviglieremo di vedere, che vi sieno così felicemente arrivati, e non si potrà far di meno di credere, che non tanto si assicuravano eglino su questi principj quanto sull'esperien-

(a) Il sistema della forza vita esposto dal Sig. VVolfio, che si può consultare per l'intelligenza, e rischiarazione di questo passo.

quadrato

rienze. Quelli, che hanno raziocinato più giusto, hanno conosciuto, che il principio, del quale si servivano per ispiegare la comunicazione del moto de' corpi elastici, non poteasi applicare alla comunicazione de' corpi *duri*.

Dopocchè tanti grandi Uomini si sono affaticati su questa materia, io quasi non ardisco dire di aver discoperto il principio universale, su cui sono tutte queste leggi fondate, che si estende ugualmente *a i corpi duri, ed agli elastici*, e da cui dipendono i moti di tutte le sostanza corporee.

E' questo il principio, che io chiamo *della minima quantità d'azione*. Prima però di palesarlo, bisogna spiegare, che cosa è *azione*. Nel moto del corpo l'azione è tanto maggiore quanto la loro massa è più grossa, la loro velocità più rapida, e lo spazio, che essi trascorrono sì è più lungo: l'azione dipende da queste tre cose; ed è essa proporzionale al prodotto della massa per la velocità, e per lo spazio. Ecco pertanto questo principio sì saggio, e si degno dell'Ente Supremo: *Alloraquando accade qualche cambiamento in natura, la quantità d'azione per esso impiegata, è sempre la menoma che sia possibile*.

Da questo principio noi deduchiamo le leggi del moto, tanto nell'urto de' corpi duri,

che

che in quello de' corpi elastici; determinando bene la quantità d'azione, che è allora necessaria pel cambiamento, che dee succedere dalle loro velocità, e supponendo questa quantità quanto sia possibile minore, noi discopriamo queste leggi generali, secondo cui il moto si distribuisce, si produce, e si annienta. (*a*)

Non solamente questo principio corrisponde all'idea, che noi abbiamo dell'Ente Supremo in quantocchè egli dee sempre agire nella maniera più saggia, ma anche perchè egli dee tener sempre il tutto da sè dipendente.

Il principio di Cartesio parea sottrarre il Mondo dell'imperio della Divinità. Egli stabiliva, che qualunque cambiamento accadesse in natura, *la stessa quantità di moto* sempre si manteneva. Esperienze, e raziocinj più forti dei suoi fecero vedere il contrario. Il principio della conservazione della *forza viva* potrebbe parere mettesse il Mondo in una spezie d'indipendenza, se per quanti cambiamenti, che succedessero in natura, la quantità assoluta di questa forza si conservasse sempre, e sempre potesse riprodurre gli effetti medesimi. Ma per ciò

(a) La disquisizione Matematica delle leggi del moto è stampata nel 4. Tomo dell' Opere del nostro Insigne Autore, Edizion di Lione.

ciò bisognerebbe, che non vi fossero in natura, che corpi elastici, ed escluderne i corpi duri, cioè forse i soli, che vi si trovano.

Il nostro principio, più conforme alle idee, che debbesi aver delle cose, lascia il Mondo nel continuo bisogno della podestà del Creatore, necessaria conseguenza dell' impiego più saggio di questo potere.

Trovandosi le leggi del moto, così dedotte, precisamente le stesse, che sono in natura osservate, possiamo ammirarne l' applicazione in tutti i Fenomeni, nel moto degli Animali, nella vegetazion delle Piante, nella revoluzione degli Astri, e lo spettacolo dell' Universo diventa molto più magnifico, molto più bello, e molto più degno del suo Sapientissimo Autore. Così formar si puote una giusta idea della Sapienza, e della Potenza dell' Ente Supremo, assai più, che quando se ne giudica da qualche picciola parte, di cui noi non conosciamo nè la costruzione, nè l' uso, nè la connessione, che essa ha con le altre sue parti. Quale soddisfazione non è per lo Spirito umano, contemplando queste leggi, le quali sono il principio del moto di tutti i corpi dell' Universo, il trovarvi la prova dell' Esistenza di chi lo governa!

Queste leggi sì belle, e sì semplici, sono

for-

forse le sole, che il Creatore, e l'Ordinatore delle cose ha stabilite nella materia per operarvi tutti i fenomeni di questo Mondo visibile. Alcuni Filosofi sono stati temerarj a segno di pretendere con queste sole leggi di spiegarne tutta la meccanica, ed anche la prima formazione. Dateci, hanno essi detto, del moto, e della materia, e noi formeremo un Mondo simile affatto al presente. Impresa per verità stravagante!

Altri al contrario, non trovando tutti i Fenomeni della Natura bastantemente facili a spiegarsi con questi soli mezzi, hanno creduto necessario ammetterne degli altri. Uno di quelli, che ha loro presentati il bisogno, si è l'*Attrazione*, (*a*) quel mostro Metafisico così ca-

(a) L'attrazione, che non è altro, che un' atto della potenza movente, per cui il mobile è fatto venire più vicino al motore, ha sempre uguali l' azione, e la reazione, e le ha parimente sempre contrarie, talmentechè in ogni attrazione tanto il motore è tratto verso il mobile, quanto il mobile verso il motore. Nella Fisica antica era questa forza attrattiva creduta inerente in certi corpi, mediante la quale agivano sopra d' altri a certa distanza attraendoli verso sè stessi. Dai Peripatetici era detto moto d' attrazione, e ne portavano diversi esempi; i moderni però rigettano tale idea d' Attrazione; asserendo, che nes-

 sun

caro a una parte de' Filoſofi moderni, e così all'altra odioſo; quella forza, per cui tutti i cor-

ſun corpo può agire dove non è, e che ogni moto ſi fa dalla mera *impulſione*, dimodochè vogliono eſſi, che la maggior parte degli effetti dagli antichi attribuiti a tal potenza occulta d'Attrazione, provengano da cauſe più ſenſibili, ed ovvie, e diſtintamente dalla preſſione dell'aria, a cui debbe l'origine qualunque de' fenomeni oſſervati dai Peripatetici. L'Attrazione può dirſi l'effetto di tal potenza, o principio, per cui ogni particella di materia tende verſo ogni altra particella. Queſto, con le ſue leggi, e fenomeni, è il fondamento della Filoſofia di Nevvton, ma con principio più indefinito, che non dinota veruna ſpezie, o ſorta d'azione particolare, nè la cagion fiſica di tale azione, ma una tendenza in generale ſolamente, *conatus accedendi*, ſia eſſa potenza inerente negl'iſteſſi corpi, o ſia impulſo d'agente eſterno. L'Autore di queſto ſiſtema oſſerva, che ſi vale egli de' vocaboli Attrazione, Impulſo, e „ Propen„ ſione al centro indifferentemente, avviſando il Let„ tore, che per Attrazione egli non intende eſprime„ re il modo dell'azione, o la cagione efficiente d' „ eſſa, come ſe vi foſſero potenze propriamente così „ dette nei centri, i quali difatto non ſono, che „ punti matematici, ovvero come ſe i centri poteſ„ ſero attrarre. " *Phil. Nat. Prin. Math. Lib.* 1. *pag.* 5. Sono pienamente note le diſpute inſorte tra i Franceſi Filoſofi oppugnatori del ſiſtema Nevvtoniano, ed i Filoſofi Ingleſi ſoſtenitori, propagatori, ed illuſtratori del medeſimo, onde è ſoverchio eſtenderſi maggiormente intorno di queſto, tantopiù, che il noſtro Autore baſtantemente ne imprende la difeſa.

corpi dell' Univerſo ſi attraggono tra sè medeſimi,

Se l' Attrazione reſtaſſe nella vaghezza di queſta definizion prima, e che non ſi domandaſſero che vaghe ſpiegazioni, eſſa baſterebbe a ſpiegar tutto: ſarebbe eſſa la cauſa di tutti i fenomeni: alcuni corpi attrarrebbero ſempre quelli, che ſono in moto.

Conviene però confeſsare, che i Filoſofi, i quali hanno introdotta queſta forza, non han fatto di eſſa un uſo così ridicolo. Hanno eglino conoſciuto, che per dare qualche ragionevole ſpiegazione de' fenomeni, era neceſſario per via di fenomeni particolari aſcendere ad uno generale, da cui ſi foſſero potuti dedurre gli altri tutti particolari del medeſimo genere. Così da alcuni ſintomi de' moti celeſti, e da oſſervazioni ſulla caduta de' corpi verſo la Terra, ſono ſtati condotti a ammettere nella materia una forza, dalla quale tutte le ſue parti ſi attraggono con una data proporzione delle loro diſtanze, e biſogna accordare che ſpiegando molti fenomeni, eglino hanno fatto un uſo ammirevole di queſto principio. Non eſamino quì la differenza, che potea trovarſi tra la natura della forza *impulſiva*, e quella della forza *attrattiva*, ſe noi percepiamo meglio una forza, la quale non ſi eſercita, che

nel contatto di un altra, la quale si esercita nell' allontanamento: ma una volta ammessi la materia, ed il moto nell' Universo, noi abbiamo visto, che lo stabilimento di alcune leggi d'impulsione era necessario ed osservammo, che nella scelta di tali leggi, l'Ente Supremo avea seguitato il principio più saggio. Sarebbe desiderabile, che coloro, i quali ammettono l'Attrazione, vi potessero trovare gli stessi vantaggi.

Se i fenomeni del moto di questi corpi immensi, i quali si raggirano nell' Universo, hanno condotto gli Astronomi ad ammettere quest' Attrazione, altri fenomeni del moto delle più picciole parti dei corpi hanno fatto credere ai Chimici, che vi fossero anche altre Attrazioni, e finalmente sono arrivati sino ad ammettere delle forze repulsive.

Ma tutte queste forze saranno esse leggi primitive della Natura, ovvero non saranno che conseguenze delle leggi dell' impulsione? Quest' ultimo non è egli inverisimile, se si considera, che nella meccanica ordinaria, tutti i moti, che sembrano eseguiti per *trazione*, non sono prodotti, che da una vera *pulsione*? Finalmente il grand' Uomo, che ha introdotte le Attrazioni, non ha osato di riguardarle come leggi primitive, nè sottrarle al dominio

dell'

dell' impulſione; anzi ha egli al contrario inſinuato in più d'un luogo della ſua maravglioſa opera, che l'Attrazione potea non eſſere, che un fenomeno, di cui foſſe l'impulſione la vera cauſa (*a*): fenomeno principale da cui dipendevano molti fenomeni particolari, ma ſottopoſti, come eſſe, alle leggi d'un principio anteriore.

Molti Filoſofi hanno tentato di diſcoprire queſtà dipendenza: Ma ſe i loro sforzi non hanno ſinora avuto un pieno ſucceſſo, poſſono almeno far credere la coſa poſſibile. Vi ſarà ſempre molti vacui, molte interruzioni tra le parti, le meglio legate, de' noſtri ſiſtemi: e ſe noi rifletteremo ſull' imperfezione dell' inſtromento, ond' eſſi ſi formano, ſopra la debolezza del noſtro ſpirito, noi potremo piuttoſto maravigliarci di ciò, che abbiamo ſcoperto, che di quanto ci reſta naſcoſo.

Apriamo gli occhi, ſcorriamo l'Univerſo, laſciamo arditamente il freno a tutta la maraviglia riſvegliataci da queſto ſpettacolo: un tal fenomeno, che, mentre s'ignorava la ſaggezza delle leggi alle quali dee la ſua origine, non era che una prova oſcura, e confu-

(a) Vedaſi Nevvton *Phil. Nat. pag.* 6. 160. 188. 530. Ediz. di Londra 1746.

ſa dell' Eſiſtenza di quello, che governa il Mondo, ne diviene una dimoſtrazione; e ciò che avrebbe potuto cagionar dello ſcandalo, non ſarà più, che una provenienza neceſſaria dalle leggi, che era d'uopo di ſtabilire. Noi vedremo, ſenza eſſerne ſcoſſi, naſcere de' *moſtri*, commettere dei *delitti*, e ſoffriremo con raſſegnazione il *dolore*. Queſti mali non recheranno oltraggio a una verità sì bene riconoſciuta; benchè non ſieno eſſi, che la fanno conoſcere, nè alcuna di quelle coſe, che contengono qualche meſcuglio di male, e d'inutilità. Tutto è legato in natura: L'Univerſo ſi attiene al filo del Ragno, come a quella forza che ſpinge, o che trae i Pianeti verſo il Sole: ma le prove della Sapienza del ſuo Autore non ſi debbono ricercare nel filo del Ragno.

Chi potrebbe ſcorrere tutte le maraviglie da queſta Sapienza operate! Chi potrebbe tenerle dietro per l'immenſità de' Cieli, nel profondo de' Mari, negli abiſſi della Terra! Non è forſe peranche tempo d'accignerſi a ſpiegare il ſiſtema del Mondo, ma ſempre è tempo d'ammirarne il vago ſpettacolo.

SAGGIO
DI
COSMOLOGIA

TERZA PARTE.

Spettacolo dell' Universo.

IL Sole è un globo luminoſo groſſo circa un milione di volte quanto la Terra. La materia, di cui egli è formato non è omogenea, apparendovi molte volte delle ineguaglianze; e benchè molte di queſte macchie ſcompariſcano prima d' avere ſcorſo tutto il ſuo diſco, il moto regolare di alcune, ed il ritorno di eſſe nel medeſimo ſito del diſco dopo un dato ſpazio di tempo, hanno fatto ve-

dere, che il Sole immobile, o quasi immobile in quella parte de' Cieli, in cui è egli situato, avea un moto di revoluzione sopra l'asse proprio, e che il tempo impiegato in essa era di circa 25. giorni. (*a*)

Sei globi, che egli scalda, e che illumina si movono intorno di lui. Le loro grossezze, le loro distanze, e le loro rivoluzioni sono differenti; ma tutti si movono pel medesimo verso, e quasi nel piano medesimo, e per istrade quasi circolari. (*b*)

Il più vicino al Sole, ed il più picciolo si è *Mercurio*, la cui maggior distanza da esso è di 5137. diametri della Terra, e la minore di 3377., ed il suo diametro non è che circa la 300. millesima parte di quello del Sole. Non si è peranche scoperto se abbia qualche rivoluzione

ne

(a) Secondo il sistema di Keplero, legislatore in Astronomia il tempo, che è impiegato dal Sole nella sua rivoluzione è di giorni 25, e 6. ore.

(b) I Pianeti del primo ordine fanno le loro rivoluzioni (per i calcoli del medesimo Autore) ne' piani, che passano per lo centro del Sole, e sono esse tutte soggette ad una legge invariabile, con la quale descrivon essi Globi Elittici intorno a quest' Astro, che è comune al loro foco. Questa legge invariabile conferma il sistema del diligentissimo Astronomo.

ne intorno sè ſteſſo ; ma egli gira intorno il Sole nello ſpazio di 3. meſi. (*a*)

Venere è il ſecondo Pianeta, la cui maggior diſtanza dal Sole è di 8008. diametri della Terra, e la ſua minore di 7898., ed il diametro proprio è la 100. milleſima parte di quello del Sole. Si aggira intorno sè ſteſſo, ma gli Aſtronomi non ſi ſono ancora accordati intorno il tempo della ſua revoluzione. Caſſini, dalle oſſervazioni di alcune macchie la credea di 23. ore. Monſignor Bianchini da altre oſſervazioni la deduceva di 24. giorni, ma il ſuo giro intorno il Sole è di 8. meſi. (*b*)

Il terzo globo è la *Terra* da noi abitata, la quale, non ſi può diſpenſarſi, di porre nel numero de' Pianeti. La ſua maggior diſtanza dal Sole è di 11187. diametri ſuoi, e la minore di 10813. Si aggira eſsa ſul proprio ſuo aſse nello ſpazio di 24. ore, ed impiega un anno (*c*) a fare la ſua rivoluzione intorno il Sole, in un orbita chiamata l'Eclittica. L'aſſe della Terra, l'aſse intorno a cui fa eſsa la diur-

(a) Mercurio compie la ſua rotazione in 2. Meſi, e 27. giorni.

(b) Venere fa lo ſteſſo in 7. Meſi, e 14. giorni.

(c) La Terra impiega nella ſua rivoluzione intorno al Sole un anno.

diurna rivoluzione, non è perpendicolare al piano di quest' orbita, facendo con esso un angolo di gradi 66., e mezzo. Duranti le rivoluzioni della Terra intorno il Sole, quest' asse rimane quasi paralello a sè stesso. Nondimeno questo paralellismo non è perfetto, poichè tagliando sempre l'asse della Terra il piano dell' Eclittica sull'angolo medesimo, si aggira intorno sè stesso con un moto conico, il cui periodo è d'anni 25000. come ci hanno fatto conoscere le osservazioni d'Ipparco confrontate con le nostre. Si dubita ancora se l'angolo, sul quale l'asse delle Terra taglia il piano dell'Eclittica, sia sempre lo stesso: alcune perquisizioni hanno fatto pensare, che esso si accresca, e che un giorno i piani dell'Eclittica, e dell'Equatore verranno a confondersi; ma ci vorranno forse delle migliaja di secoli per farcene apprendere il vero. Questo Pianeta, il più da noi conosciuto, può farci credere, che tutti gli altri, i quali appariscono della stessa natura, non sieno globi deserti sospesi ne' Cieli, ma bensì com' essa (*a*) abitati

(a) La Setta Italica credè Mondi infiniti, ed i Pianeti abitati, come si ha da *Plut. Plac. Phil.* II. 2. Asserivano i di lei seguaci, al dire di Cicerone, *Quest.* l. 14. c. 17.

tati da Eſseri viventi. Alcuni Autori hanno arriſchia-

c. 17. che la Luna *eſt igneum firmamentum planities continens, monteſque, & valles*. Fu tale il penſamento de' Platonici, de' Pittagorici, e diſtintamente di Democrito. Fu ſoſtenuta tale oppinione da' molti de' moderni Filoſofi, tra' quali Origene ne fu acerbiſſimo difenſore. La tenne il Cardinal di Cuſa, Copernico, e Giordano Bruno. Keplero nel ſuo viaggio alla Luna. Carteſio nel ſuo *Itin. Eſtatico*. Campanella, Montano nell' Apologia in favore del Galileo, Ugenio nel ſuo Coſmeteon, e Daniele ne' viaggi nel Mondo di Carteſio. Il tuono di voce affermativo, onde Derham parla di que' mari, e di quelle rive, *Teolog. Aſtron. Diſc. preliminare*, pare un aſſerzione troppo ardita. Avvi al più qualche probabilità, e potrebbeſi anche molto ben ſoſtenere, che non vi foſſero nel globo lunare nè rive, nè mari, come M. Huyghens (che peraltro abitatori vi pone) uſa ogni ſtudio di provare nella ſua Teoria dell' Univerſo pag. 114. Maggior moderazione ſi trova nella voce, e nel ſentimento di congettura, che moſtra il Sig. di Fontenelle, trattando la materia medeſima. *Plural. de' Mondi Trat.* XII. Nondimeno ſe i mari, e i laghi, che ſi collocano nella Luna, non ſono, che una congettura, le più alte montagne ſono una coſa più che certa, oſſervandoſi col Teleſcopio l' ombra delle medeſime, e vedendoſi diſtintamente cangiar di luogo. Quanto all' elevazion loro, dice M. Caſſini *Memorie dell' Accad.* Ann. 1724. pag. 405. che una ne oſſervò, la di cui altezza gli parve, che oltrepaſſaſſe tre leghe. Per non paſſare ſotto ſilenzio l' Ipoteſi de-

rischiate diverse congetture su tali abitatori le
qua-

degli abitatori della Luna, e degli altri Pianeti, dirò, che possono congetturarsi; ma tale Ipotesi è da alcuni, sopra le probabilità le meglio fondate, adottata, e da altri rifiutata con ragioni infinitamente rispettabili. Tra' molti saggi, che ne hanno parlato, il profondo G. Alberto Fabricio *Teolog. dell' Acqua* Lib. 2. c. 1. dice: *Non v' ha pensiero più frivolo, nonmeno nella Fisica, che nella Teologia, nè più contrario alla Ragione, e più indegno della Maestà del Creatore, di quello di alcune Persone, le quali pretendono, che i Pianeti non servano, che a risplendere di notte, e che si ridono di coloro, che vi ammettono Creature ragionevoli, qualunque esser possano, da Dio su questo teatro collocate, per esser più magnifico della nostra Terra, per essere spettatori dell' Opere sue, e adoratori della Maestà sua Divina*. L' illustre Autore dello Spettacolo della Natura parla con minore asserzione del saggio Fabricio, ma con maggior Prudenza ancora, dicendo *Spettac. della Nat.* Tom. 4. pag. 499. *che Iddio abbia distribuite* (ne' Pianeti) *diverse Intelligenze per ritrarne lode, non v' ha in questo magnifico dubbio veruna cosa, che offenda la sua Grandezza, e che debole renda la nostra riconoscenza, e comecchè servir gli faccia per dimora ad ordini differenti di Creature, non siamo però meno tenuti di sentire il vantaggio della nostra condizione*:

Non può pertanto negarsi, che il nostro Autore non porti questa Ipotesi con molta forza, e che non inclini assai a credere, che effettivamente i Pianeti siano abitati; ma ciò dee dai Leggitori Cattolici esser
tenu-

quali non sì potrebbero nè provare, nè smentire; ma è detto tutto ciò, che con qualche probabilità potrebbesi dire, alloraquando si è fatto osservare, che questi vasti corpi de' Pianeti, avendo tutte le apparenze comuni con la Terra, possono aver con essa anche comune l' essere abitati; sarebbe però una temerità molto grande impegnarsi a indovinare la natura de' loro abitatori. Se si osservano così grandi diversità tra coloro, i quali popolano i differenti climi della Terra, che cosa non si potrà pensare di que', che abitano Pianeti così distanti dal nostro? Le loro varietà debbono verisimilmente sorpassare l' estensione del nostro intendimento.

Il quarto Pianeta è *Marte*. La sua maggior distanza dal primo Luminare è di 18315. dia-

tenuto per un semplice volo di fantasia, e per un tal quale dato possibile, ma che non può, nè potrà mai esser provato per vero. Il Sig. di Maupertuis ha forse soverchiamente onorato della sua credenza que' Filosofi, i quali prima di lui hanno posto in campo questo sistema, e sulla possibilità ha quasi voluto stabilir la certezza, non distinguendo quanto basta, la distanza, che vi è tra un dato possibile, ed uno evidente, ingannando in tal guisa sè medesimo, e coloro, che avessero la debolezza di lasciarsi sedurre dalle ideali sue meditazioni, le quali non possono non dirsi profonde, e spiritose.

diametri della terra, la ſua minore di 15212. ed il ſuo diametro la 170. milleſima parte di quello di lui. La ſua rivoluzione ſul proprio aſſe è di 25. ore, e quella che fa intorno il Sole terminaſi in 2. anni. (*a*)

Il quinto Pianeta, ed il più groſſo di tutti è *Giove*. La ſua maggior diſtanza dal Sole è di 59950. diametri della Terra, la minore di 54450., ed il ſuo diametro è la nona parte del ſolare. In 10. ore compie la ſua rivoluzione ſull'aſſe proprio, ed il ſuo corſo intorno il Sole finiſce in 12. anni. (*b*)

Il ſeſto Pianeta finalmente, ed il più lontano dal centro luminoſo è *Saturno*, la cui maggior diſtanza da quello è di 110935. diametri della Terra, e di 98901. la minore, e l'11. milleſima parte del ſolare ſi eſtende il ſuo diametro. Non ſi ſa ſe giri ſul proprio aſſe, ma impiega a fare la ſua rivoluzione nell'orbita ſua lo ſpazio d'anni 30. (*c*)

Eccoquai ſono i Pianeti primarj, cioè quelli, che girano immediatamente intorno il Sole, ſi volgano, o no intorno sè medeſimi. Si chia-

(a) Marte impiega nel ſuo giro intorno il Sole, al dir di Keplero, 1. anno, 10. meſi, e 21. giorni.

(b) Giove, 11. anni, 10. Meſi, e 14. giorni.

(c) Finalmente Saturno, che è il più lontano, ruota intorno al Sole in 29. anni, 5. Meſi, e 17. giorni.

chiamano essi *primarj* rapporto agli altri detti *secondarj*. Questi non fanno le loro rivoluzioni immediatamente intorno il Sole, ma intorno qualche Pianeta del primo ordine, il quale aggirandosi intorno di quello, trasporta seco l'Astro, che gli serve di Satellite.

L'astro, che rischiara le notti, cioè la (*a*) *Luna*, è uno di questi Pianeti secondarj. La sua distanza da noi non è che di trenta diametri della Terra, ed il suo diametro non cresce del terrestre, che quasi la quarta parte. Essa fa 12. rivoluzioni intorno il suo Pianeta primario, mentre questo non nè fa, che una intorno il Sole.

I corpi de' Pianeti secondarj, opachi come quelli de' Primarj, possono far congetturare, che sieno essi abitati come gli altri. Dopo l'invenzione de' Telescopj (*b*) si sono scoperti 4. satelliti a Giove; quattro Lune

(a) La Luna, secondo Cassini, è 52. volte meno grande della Terra. Nel suo Apogeo essa ne è distante presso a 90. mila leghe, e nel suo Perigeo quasi 78. mila leghe.

(b) L'Invenzione del Telescopio è quasi la stessa del ritrovamento della Bussola, della Stampa, de' Molini d'Acqua, e di Vento, e simili. Il sommo Autore fa nascere da semplici cagioni effetti maravigliosi, i qua-

ne, che ruotano intorno di lui mentre egli ſteſſo aggiraſi intorno il Sole. (*a*)

Finalmente Saturno ne ha cinque. Ma una maggior maraviglia, ſimile a cui non ſe ne vede alcun'altra ne' Cieli, ſi diſcopre intorno lui, ed è un largo *anello*, che lo circonda.

Benchè i Satelliti appariſcono deſtinati al Pianeta, intorno cui fann'eſſi le loro rivoluzioni, ſembra, che arrechino grandi utilità anche agli altri, nè ſi può ommetter quella, che gli abitatori della Terra ritraggono dai Satelliti di Giove. Eſſa è, che queſti Aſtri, avendo un moto aſſai rapido, paſſano ſpeſſo dietro il

i quali, dalle tenebre di molti Secoli, ſono tratti alla luce ne' tempi prefiſſi dalla ſua Provvidenza. Tale invenzione accadde in Middelburgo nella Zelanda, dove i figli d' un Occhialajo, giuocando nella loro bottega poſero due vetri d' occhiali l' uno avanti l' altro in qualche diſtanza, e viddero con loro maraviglia la cima del loro Campanile eſtremamente grande. Fatto ciò vedere a ſuo Padre, fabbricò egli poco dopo il primo occhiale di approſſimazione, che ſiaſi uſato. Giacomo Mezio, e Zaccaria Yanſen perfezionarono a gara queſto felice ſcoprimento, e Galileo l' applicò il primo all' Aſtronomia nel 1609.

(a) I Satelliti di Giove furono ſcoperti dal Galileo, che le chiamò Stelle Medicee, intitolandoli co' nomi di quattro viventi Principi di quella Sereniſſima Famiglia.

il corpo del loro principale Pianeta, e cadono nell'ombra di lui, il quale non ricevendo la sua luce che dal Sole, ha sempre dietro sè uno spazio tenebroso, nel qual il Satellite, appena s'interna, s'eclissa per lo spettatore, e da quello scende, ricomparisce agli occhi nostri. Ora queste eclissi, e queste ricomparse alla luce essendo fenomeni, che succedono in un instante, se si osserva in differenti luoghi della Terra l'ora della immersione, e della emersione del Satellite (*a*) con la differenza di queste ore, additano la differenza de' meridiani de' luoghi, da dove sarannosi fatte le osservazioni: cosa tanto importante per i Geografi, e per la Nautica.

Due grandi fluidi appartengono al Pianeta abitato da noi: Uno si è il Mare, che ne copre quasi la metà: l'altro è l'Aria, che lo circonda per tutte le parti.

Il primo di questi fluidi è incessantemente agitato da un moto, che due volte il giorno lo inalza, e l'abbassa. Questo moto molto maggiore in certi dati tempi che negli altri, ed anche vario secondo le varie regioni della

(a) L'Immersione, e l'emersione de' satelliti di Giove, e di Saturno, hanno arrecato, ed arrecano molti vantaggi alla navigazione, oltre quelli riportati dal nostro Autore.

Terra, ha una tale corrispondenza con le posizioni della Luna, e del Sole, che non si può non ravvisarvi gli effetti di questi Astri, benchè molto più sensibile sia quello della Luna, (*a*) poichè a ciascun passaggio di lei pel meridiano, si veggono i Mari inondare le spiagge, che avevano prima abbandonate.

L' altro fluido è l' Aria. (*b*) Ravvolge essa da

(a) Finora è un' arcano nella Fisica la vera cagione del flusso, e riflusso del Mare. Gli antichi Filosofi, e distintamente Aristotele vi si affaticarono inutilmente intorno, ed i moderni Fisici molte opinioni hanno prodotte, le quali per la loro varietà non ci hanno finora pienamente persuasi. La più ricevuta però si è quella della pressione del corpo Lunare, non mancandovi taluni, i quali l' attribuiscano ad un moto d' attrazione. Forse un giro di secoli ne scoprirà il vero per instruzione de' più lontani viventi.

(b) L' Aria, che noi respiriamo, essendo carica del peso di tutta l' Atmosfera dee fare altrettanto sforzo per dilatarsi quanto quello, di cui è caricata, ne fa per comprimerla, e la prima non operando contro questa, che in virtù della propria sua molla, si può dire, che l' Aria, che corrisponde alla superficie della Terra, è in equilibro, per la sua molla, con tutto il peso dell' Atmosfera. Non si può meglio concepire in che consista la molla dell' Aria, che supponendo esser essa composta d' un infinità di lamette, le quali essendo compresse da una forza straniera, fanno sforzo per isbandarsi, e rimettersi nel loro stato naturale; lo che dà loro

da ogni parte la Terra, e ſi eſtende a grande al-

loro una forza elaſtica ch' è in ragione de' peſi, da cui ſono compreſſe, ovvero, lo che è lo ſteſſo, in ragione inverſa del volume, che eſſe occupavano prima della compreſſione. Dicendo, che la molla dell' Aria è compoſta di lamette, io non pretendo, che ſia infatti aſſolutamente così, poichè non ſi ha cognizione alcuna della ſua figura: Si è ſolamente ſicuri dell' eſiſtenza di queſta molla, perchè è un fatto d' eſperienza, e per fiſſare l' immaginazione, ſi può ſupporre, che ſia compoſta di lamette: ma quand' anche foſſe tutto l' oppoſto, le ſue proprietà ſarebbero le medeſime.

L' Aria ha pure la virtù di rarefarſi col fuocò; perchè ſiccome l' azione del calore conſiſte nella materia ſottile poſta in moto, quando queſta materia arriva a inſinuarſi in una data quantità d' Aria, ne ſviluppa le lame, le quali occupano allora un molto più gran volume di prima, ſe non le venga fatto oſtacolo; ma ſe eſſeno ſono trattenute, e come imprigionate dalla reſiſtenza di qualche corpo, fanno sforzo da tutte le parti contro queſti medeſimi corpi per allontanarli. Ora quanto il numero di queſte molle ſarà più grande eſſendo rinchiuſe, tanto più la forza elaſtica dell' Aria ſarà conſiderabile, quando ſarà poſta in azione dal calore. Da ciò ne ſegue, che l' Aria condenſata rarefacendoſi, è capace d' una forza elaſtica molto più grande, che non ſarebbe trovandoſi in equilibro con quella, che noi reſpiriamo, e che così la forza della molla dell' Aria rinchiuſa s' aumenta anche in proporzione inverſa dello ſcemamento del ſuo

altezza ſopra di lei, ſoggetta, come il Mare, agli aſpetti della Luna, e del Sole, particolari ſue proprietà, che aggiungono novi fenomeni a' moti ſuoi. Malgrado la ſua leggerezza, i Fiſici ſono riuſciti nell'impegno di peſarla, e di determinare il peſo totale della ſua maſſa con l'eſperienze del Barometro, nel quale una colonna di Mercurio di circa 27. pollici di altezza è ſoſtenuta dalla colonna d'Aria, che ſi eſtende dalla ſuperficie della Terra ſino all'eſtremità dell'Atmosfera.

Due proprietà molto oſſervabili dell'Aria, ſono la ſua compreſſibilità, e la ſua molla, col mezzo di cui traſmette eſſa il ſuono. I corpi ſonori col loro moto eccitano nell'Aria alcune vibrazioni, le quali ſi comunicano ſino a noi, e la velocità con cui i ſuoni ci ſi traſmet-

volume, quantunque rarefatta con un grado medeſimo di calore.

L'umidità accreſce anch'eſſa di molto la forza della molla dell'Aria, ſia che ſi condenſi, o che ſi rarefaccia: perchè ſiccome l'umidità riſerra le lamette, di cui ſi ſuppone, che ſia l'Aria compoſta, eſſe ſi combaciano meglio le uno contro dell'altre, e in conſeguenza un medeſimo ſpazio ne può contenere una quantità maggiore di prima. Sarebbe ſoverchio fermarſi a produrre ragioni più particolari delle proprietà dell'Aria, poichè l'Eſperienza, che ſovranamente decide, e che è conforme a quanto ſi è detto, ne è la prova più convincente.

ſmettono è di 70. pertiche ogni ſecondo.

Alloraquando ſi conſiderano gli altri Pianeti, non è da dubitarſi, che non ſieno eſſi formati di materia ſimile a quella della Terra inquanto l'opacità. Tutti ci compariſcono ſoltanto per la rifleſſione de' raggi del Sole, che eſſi rimandano a noi; ma non veggiamo giammai della Luna, noſtro Satellite, che l'emiſperio, che ne è illuminato: ſe, alloraquando eſſa è poſta tral Sole, e la Terra, vi ſi diſtingue qualche leggiero ſplendore, queſto pure non è che la luce del Sole caduta ſopra la Terra, rimandata alla Luna, e da queſta riflettuta agli occhi noſtri: finalmente appena entra la Luna nell'ombra, che forma la Terra verſo la parte oppoſta al Sole, l'intero corpo di eſſa, ovvero quelle parti, che entrano nell'ombra ſi ecliſſano, come fanno i ſatelliti di Giove, e di Saturno, toſto che entrano nell'ombra degli Aſtri loro.

Riguardo a i principali Pianeti, eſſendo la Terra uno di eſſi, la ſola analogia farebbe credere, che gli altri ſieno opachi ugualmente: ma vi ſono prove più certe onde non è permeſſo dubitarne. Quei Pianeti, la cui ſituazione riſpetto il Sole, eſige che eſſi ci preſentino le faſi medeſime della Luna, effettivamente ce le preſentano. Venere oſservata col

Telescopio ora ci mostra un disco rotondo, ed ora dell' eminenze più o meno grandi a misura, che l' emispero volto verso di noi è più, o meno percosso dalla luce del Sole. Marte ci presenta anch' egli diverse fasi, benchè, essendo la sua orbita esteriore a quella della Terra, sieno meno ineguali di quelle di Venere.

Il passaggio di Venere, e di Mercurio sul Sole, che qualche volta si discerne, e durante il quale si veggono trascorrere il suo disco come macchie oscure, è un' altra prova della loro opacità. Giove, e Saturno, l' orbite de' quali racchiudono quella della Terra, non potrebbero essere esposti a questo fenomeno: ma le eclissi de' loro Satelliti, alloraquando si trovano essi nella loro ombra, mostrano chiaramente non essere che corpi opachi.

Le macchie, (*a*) che si osservano col Tele-

(a) Le macchie nel disco solare furono nel 1612. osservate la prima volta dal Galileo, e dal P. Scheiner Gesuita, che a lui ne contrastò vigorosamente la scoperta, e tuttavia giace indecisa la lite. Mairan dice, che possono derivare dalle frequenti fermentazioni, e da alcune precipitazioni delle parti crasse, a cui forse l' Atmosfera solare è soggetta: congettura molto probabile, essendo sempre una fermentazione delle parti grossolane. L' opinione del Dalard, che è anche quel-la

lescopio sul disco de' Pianeti, e che mantengono costantemente la loro figura, e la loro situazione, provano, che i Pianeti son corpi solidi. La Luna, la più vicina a noi, ci fa vedere sulla sua superficie grandi cavità ed alte montagne, le quali spargono ombre molto sensibili verso la parte opposta al Sole, e tutta la superficie medesima di questo Pianeta comparisce molto simile a quella della Terra, se si osservasse dalla Luna; con questa differenza però, che le montagne di quella sono molto più elevate di tutte le nostre.

Il Sole poi non si può dubitare, che non sia formato d' una materia luminosa, e brillante, essendo la sorgente di tutta la luce, che fa ri-

la di Cartesio, si è, che le parti crasse, che formano le macchie, riseggano nel Corpo del Sole, a cui sono appoggiate. Sino 45. se ne sono vedute in un tempo di differente grandezza, l' une più, e l'altre meno oscure, ma che tutte si aggiravano entro un Oceano di liquida fiamma. Vi sono degli anni, in cui le Stelle appajono in assai maggior numero, e più grandi, come nel 1716. 18. 19. 27. Quanto alla loro grandezza, sono la maggior parte più grandi della Terra. Una ne fu osservata, che sorpassava 125. volte la grandezza del nostro Globo. *Stor. Accadem. delle Scienze ann.* 1714. pag. 79. Nel 1706. apparve un' adunamento di macchie, la cui intera massa, supponendola sferica, esser doveva 2176. volte più grande della Terra.

ſplender la Terra, e tutti gli altri Pianeti, è di tutto il fuoco che gli riſcalda. I ſuoi raggi, eſſendo condenſati al riverbero d'uno ſpecchio ardente (*a*), e ſe la loro quantità, e la loro condenſazione ſono baſtantemente grandi, ſvegliano eſſi un fuoco più attivo di tutti gli altri fuochi che poſſono da noi produrſi con le più combuſtibili materie. Una così grande attività ſuppone la fluidità; ma ſi conoſce eziandio che la materia, onde il Sole è compoſto, è fluida da i continui cambiamenti che vi ſi oſſervano. Le macchie, che compariſcono nel diſco di lui, e che in progreſso ſpariſcono, ſono corpi natanti in queſto fluido, del quale ſono quaſi le ſpume, ovvero vi ſi conſumano.

Si è ſempre ſaputo, che il Sole era la cauſa della luce; ma ſolamente negli ultimi tempi ſi è ſcoperto, che la luce era la materia ſteſsa del Sole: ſorgente ineſiccabile di queſta prezioſa materia, la quale, dopo una moltitudine

(a) La forza de' raggi ſolari raccolti in uno ſpecchio uſtorio è tale, che può cagionare violentiſſimi incendj. Eſempio ne ſia l'abbruciamento delle Navi Romane ſotto Siracuſa prodotto dallo Specchio inventato dall'ingegnoſiſſimo e profondo Archimede, il di cui sfortunato deſtino fece piangere lo ſteſſo ſuo vincitore Marcello.

dine di secoli, che ella si spande, non si conosce abbia sofferto niuna, benchè minima diminuzione.

Qualunque siasi la sua immensità, qual sottigliezza non è d'uopo supporre ne' ruscelli, che ne provengono? Ma se la loro tenuità sembra ammirabile, qual nova meraviglia non ci sorprenderà alloraquando vedremo, che ogni raggio luminoso, per quanto sottile ei sia, per quanto apparisca puro agli occhi nostri, è un moto di differenti materie? alloraquando sapremo, che un Mortale ha saputo analizzare la luce, e scoprire il numero, e le quantità degl'ingredienti, che la compongono? Ogni raggio di questa materia, che comparisce così semplice, è un fascetto di raggi rossi, arranciati, gialli, verdi, blò, indichi, e violetti, dal loro miscuglio confusi agli occhi nostri.

Non potressimo determinare con precisione quale sia la finezza de' raggi della luce, ma sappiamo la loro velocità; in 7. o 8. minuti essi giungono a noi, ed attraversano in così corto tempo tutto lo spazio, che separa il Sole dalla Terra, cioè più di 30. millioni di leghe. Per quanto sorprendenti sieno per l' immaginazione tali cose, indubitabili esperienze ce le hanno fatte conoscere

(*a*) Ri-

(a) Ritorniamo ai Pianeti, ed esaminiamo un poco più estesamente i loro moti. Le strade, che essi descrivono ne' Cieli sono presso a poco circolari; ma nondimeno non formano assolutamente de' circoli, ma dell' ellipsi, le quali hanno assai poca eccentricità.

Abbiamo anche considerati i Pianeti come globi, e benchè essi molto si avvicinino alla figura sferica, non sono però, almeno tutti, globi perfetti.

Fu dubitato in questi ultimi tempi che la Terra non fosse perfettamente sferica. Alcune esperienze fecero pensare a Nevvtono, ed a Ugenio, che dovesse essere più elevata all' Equa-

---

(a) La natura della Luce ha tenuto molto in esercizio la sagacità de' Fisici moderni, ma ogni loro ricerca è stata inutile, poichè non sanno, ed è probabile, che non siano mai per sapere per qual via la luce si spanda, come si ha dalla Sacra Scrittura; essendo a noi assolutamente nascosto il vero fondamento di questa sostanza, che ferendo i nostri sguardi, ci fa vedere le disposizioni, e le configurazioni de' corpi. Sette, ovvero otto minuti, pe' calcoli dell' immortale Filosofo Inglese, bastano a lei per giugnere fino alla Terra, dipartita che sia essa dal Sole, cioè per trascorrere uno spazio di quasi 33. millioni di leghe. *Nevvton Ottica. Transaz. Filos.* n. 406. *Giornale del viaggio fatto per ordine del Re all' Equatore dal Sig. della Condamine.*

quatore, che a' Poli, e in conseguenza una sferoide compressa. Misure attuali di diversi gradi della Francia parea che le dessero una figura del tutto opposta, cioè quella d'una sferoide allungata, e tali misure prese da abilissimi osservatori sembravano distruggere la figura compressa, la quale non provavasi, che con indirette esperienze, e con raziocinj.

In tale incertezza il Re più grande, che abbia avuto la Francia, ordinò la più magnifica intrapresa, che siasi giammai pensata a favor delle Scienze. Era questa di misurare verso l' Equatore, e verso i Poli i due gradi più lontani, che fosse possibile, dal Meridiano. Il confronto di questi gradi dovea decidere il dubbio, e determinare la figura della Terra. I Signori Godin, Bouguer, e la Condamine partirono pel Perù, ed io fui incaricato della spedizione al Polo con i Signori Clairaut, Camus, le Monnier, ed Outhier. Noi misurammo ne' deserti della Lapponia il grado, che attraversa il circolo polare, e lo trovammo di 57438 pertiche. Confrontando questo con quello, che gli Accademici spediti al Perù hanno trovato all' Equatore di 56750 pertiche, si vede, che la Terra si va verso i Poli appianando, e che il diametro dell' Equatore sorpassa l' asse di quasi una 200. parte.

Il Pianeta di Giove, la cui rivoluzione intorno l' asse è molto più rapida di quella della Terra, ha un appianamento molto più considerabile, e molto sensibile al Telescopio:

Ecco qual' è l' economia più nota del nostro sistema solare. Vi si osservano qualche volta degli Astri, presi dalla maggior parte de' Filosofi dell' Antichità per meteore passeggiere; ma che è d' uopo ravvisare per corpi durevoli, e della natura stessa degli altri Pianeti.

La differenza più considerabile, che apparisce esservi tra i Pianeti e questi nuovi Astri si è, che le orbite di quelli sono quasi tutte nel medesimo piano, ovvero ristrette in una zona di poca larghezza, e sono ellipsi molto consimili al circolo; e le Comete al contrario si movono in tutte le direzioni, e descrivono delle ellipsi molto allungate. Noi non le vediamo, che quando passano nelle regioni del Cielo, ove si trova la Terra, e quando scorrono la parte della loro orbita più vicina al Sole; ma il restante di esse scomparisce agli occhi nostri.

Benchè la loro lontananza c' impedisca di seguitarne il corso, diverse apparizioni di questi Astri, dopo spazi di tempi uguali, sembra

non

non ſieno, che ritorni della ſteſſa Cometa (*a*).

Co-

(a) Tutto ciò, che ſi ſa inoggi di certo intorno le Comete ſi riduce all' eſſer eſſi Pianeti, che entrano nelle noſtre sfere, donde ſi dividono con accelerazione graduata, e deſcrivono aſſai excentriche, ed eſtremamente allungate ellipſi intorno al comune lor fuoco, ch' è 'l Sole. Nevvton dice ne' ſuoi Principj Matematici, che ſi eſtendono molto di là dall' orbe di Saturno. Dopo la morte di Copernico accaduta nel 1543. ſe ne ſono numerate inſino a 31. differenti, tutte fra loro, compreſavi quella del 1742. Il minacciofo loro apparato è quello, che ſpaventa il Popolo; ma la loro capigliatura e quella coda così formidabili agli occhi del volgo, che le riguarda come annunziatrici della fame, della peſte, e della guerra, è ſecondo la più comune opinione, una grande adunanza di eſalazioni, che il Sole, per l' attività del ſuo calore, diſtacca dal corpo della Cometa, a miſura che eſſa a queſt' Aſtro ſi avvicina, e che paſſa nell' Atmosfera, che la circonda. Il Sig. di Mairan *Trattato dell' Aur. Boreale ſect. 5. queſt.* 24. quaſi un dubbio modeſtamente propone un' oppinion diverſa non meno di queſta probabile. Il Sig. Monnier dell' Accademia delle Scienze, *Teor. delle Comete pag.* 93. ſi moſtra diſpoſto a credere, che la Cometa del 1682. ſia la ſteſſa, che apparſe nel 1667. e nel 1531. e nel 1456. retrogradando ne' computi ſuoi. Il celebre Nevvton racconta ne' ſuoi citati principj Matematici della Filoſofia *pag.* 75. che il Sig. Halley, avendo oſſervato, che era comparſa 4. volte conſecutive coll' intervallo dall' una all' altra d' anni 578. una grandiſ-

ſima

Così fu creduto, che quella comparsa nel 1682. fosse la stessa vedutasi nel 1607. nel 1531., e nel 1456. La sua revoluzione sarebbe di circa 75. anni, e potrebbesi aspettare di rivederla verso l'anno 1758. Similmente quattro apparizioni della Cometa osservata nella morte di Giulio Cesare, poscia negli anni 531., e 1106., e ultimamente nel 1680. debbono far credere, che fosse la stessa, la di cui revoluzione è di 575. Vedranno i posteri se è vera la congettura.

Quella del 1680. si avvicinò tanto al Sole, che nel suo perielio non ne era distante, che la 6. parte del suo diametro. Si può giudicare da questo a qual calore fosse esposta, essendo stato 28000. volte maggiore di quello, che nell'Estate prova la Terra.

Alcuni Filosofi considerando le vie delle Comete, le quali scorrono le regioni tutte del Cielo, ora approssimandosi al Sole a segno di

sima Cometa, cioè immediatamente dopo la morte di Giulio Cesare, quindi l' anno 331. di Gesù Cristo poi nel mese di Febbrajo 1196. ed ultimamente sul cadere dell'anno 1680. e sempre con una coda di prodigiosa grandezza, avea determinato l' orbe ellittico della medesima predicendone il ritorno verso l' anno 2255. Con tutte queste osservazioni, pare, che non sia un delitto il dire, che noi non abbiamo sopra le Comete uno stabil sistema.

di poter esſere inghiottite, ed ora da lui allontanandoſi per immenſe diſtanze, hanno attribuito a queſti Aſtri degli uſi ſingolari. Le riguardano eglino come ſervienti ad alimentare il Sole, quando esſe vi cadono, o come deſtinate a riportare a' Pianeti l'umidità, che eſſi perdono. Ed infatti ſi vedono ſpesſe volte le Comete cinte di folte atmosfere, ovvero di lunghe code, le quali non appariſcono compoſte che di eſalazioni, e di vapori. Altri Filoſofi invece di tai favorevoli influenze, ce ne hanno fatte temere di funeſtiſſime. L'urto d'uno di queſti Aſtri, che incontraſse qualche Pianeta, ſenza dubbio diſtruggerebbelo da cima a fondo: E' vero, che ſarebbe un accidente terribile, ſe corpi i quali ſi movono per ogni ſpezie di direzione nell'immenſità de' Cieli, s'imbatteſsero in qualche Pianeta; perchè ad onta della loro groſsezza, queſti corpi non ſono che atomi, nello ſpazio in cui eſſi si movono. La coſa, ſebbene foſse ridicolo temerla, non è peraltro impoſſibile. Il ſolo avvicinamento di corpi così ardenti, come talune delle Comete, alloraquando ſono paſsate aſsai vicine al Sole, la ſola inondazione delle loro atmosfere, ovvero delle lor code, cagionerebbe grandi diſordini al Pianeta, che foſſevi eſpoſto.

Non

Non vi è dubbio, che la maggior parte degli Animali non perisse, se accadesse, che fossero ridotti a sopportare calori così eccessivi, ovvero a notare in fluidi così dai loro diversi, ovvero a respirare così estranei vapori; nè vi sarebbe che i più robusti, e forse i più vili che restassero in vita. Intere spezie ne rimarrebbero distrutte, nè troverebbesi più tra quelle, che sopravanzassero quell'ordine, e quell' armonia, che per avanti vi era.

Quando io rifletto a i ristretti confini, da' quali son circoscritte le nostre cognizioni, al desiderio immenso, (*a*) che noi abbiamo di sa-

(a) Che sia dalla Natura infusa *mentibus nostris insatiabilis quædam cupiditas veri videndi*, ce lo lasciò scritto Cicerone *de Off.* l. 1. cap. 43. e lo abbiamo in Apulejo *de Dogm. Plat.* siccome lo tenne per fermo Philo *de Opif.* ed Aristotele 1. *Metaph.* 2. Che all'incontro non corrisponda la debolezza dell' Intelletto Umano a tal desiderio smisurato, oltrechè gli Uomini tutti lo sentono da sè medesimi, si rileva dalla profonda Opera del Sig. VVolfio della *debolezza dello Intelletto Umano*. Qualunque ne sia la cagione, è certissimo, che abbiamo innato tal desiderio in noi medesimi, e che si sviluppa col fortificarsi, crescendo l'età, della nostra Ragione. Il nostro Autore esponendo il dubbio suo della provenienza di tal disproporzione come derivante dal disordine, che accaderebbe nel caso, che succedesse quanto accenna di so-

ſapere, ed all' impotenza in cui ſiamo d'inſtruirci; io non ſarei lontano dal credere, che queſta diſproporzione, che paſsa oggigiorno tra le noſtre cognizioni, e la noſtra curioſità, poteſse eſsere uua provenienza di conſimil diſordine.

Per l'innanzi tutte le ſpezie formavano una ſucceſſione di eſſeri, i quali non erano, per così dire, che parti contigue d'un medeſimo tutto: *(a)* ciaſcuna legata alle ſpezie vicine, dalle quali non era differente che per inſenſibili diverſità, formavano tra sè ſteſſe una

H com-

ſopra, nè lo aſſeriſce per dato ſicuro, nè oltrepaſſa il confine d'un dubbio metafiſico modeſtamente propoſto. Il Leggitore Filoſofo potrà purgarlo col lume della propria ſua mente.

(a) Senza i ſoccorſi della profonda Metafiſica dell' Autore, e delle matematiche confermazioni, non potrebbeſi negare il ſentimento eſpreſſo in queſto luogo, ma neppure ſe gli potrebbe, come certo, accordare. Queſta interruzione, che egli crede poſſa eſſervi tra gli anelli, che formavano l' incomprenſibile catena degli Eſſeri, ha le ſue probabilità, non potendoſi non confeſſare che molti, e molti oggetti ci ſono naſcoſti dall' allegata brevità della noſtra comprenſione, e molti, anche viſibili, tengono la loro origine involta nel velo del miſtero, nota per altro intimamente a quella infinita Sapienza, che *numerat multitudinem Stellarum, & omnibus eis nomina vocat*. Iſa. 14.6.

communicazione, la quale si estendeva dalla prima persino all' ultima. Ma rotta una volta questa catena, le spezie, le quali non potrebbero esserci cognite che per via delle distrutte, ci sono divenute incomprensibili, e forse viviamo in mezzo d' una infinità di questi esseri, de' quali non ci è possibile scoprire nè la natura, nè l' esistenza.

Fra quelle, che possiamo tuttavia discernere, si trovano delle interruzioni, le quali ci privano della maggior parte dei soccorsi, che noi potressimo ricavarne: Poichè l' intervallo che avvi tra noi ed i minimi degli Esseri non è per le nostre cognizioni un ostacolo meno insuperabile, che la distanza onde siamo separati dagli esseri superiori. Ciascuna spezie, in quanto alla universalità delle cose, avea de' particolari vantaggi, e siccome dalla loro unione risultava la bellezza dell' Universo, così dalla loro comunicazione ne risultava la Scienza.

Ciascuna spezie isolata non può più abbellire, nè far conoscere le altre: La maggior parte degli eseri non ci pajono che portenti, e non troviamo che oscurità nelle nostre cognizioni. Nella guisa appunto, che il più regolare edifizio, colpito da un fulmine non presenta agli occhi nostri che rovine, tra le

qua-

quali non si ravvisa nè la simetria, che aveano tra sè medesime le parti, nè qual si fosse dell' architetto il disegno.

Se queste congetture sembrassero a taluni troppo avanzate, che gettino gli occhi su i contrassegni indubitabili de' cambiamenti accaduti al nostro Pianeta. Quelle conchiglie, que' pesci petrificati che si trovano ne' luoghi più alti e più lontani dalle spiaggie, non fanno essi vedere, che furono in altri tempi questi luoghi dall' acque inondati? Quelle terre sconnesse, que' strati di differenti sorte di materie interrotte, e senz'ordine non sono altrettante prove di qualche violenta scossa provata già dalla Terra?

Colui che fissasi nella serenità d'una notte a riguardare il Cielo, non può senza ammirazione contemplarne il magnifico Spettacolo. Ma se i suoi occhi sono abbagliati da mille Stelle, che egli distingue, molto più lo dee essere il suo Spirito, quando egli sappia, che tutti quegli Astri sono altrettanti Soli simili al nostro, (*a*) quali hanno verisimilmente i loro

(a) Se l' enorme distanza, in cui siamo noi collocati dalle Stelle fisse, non fosse da sè medesima capace a porre

Pianeti, e le loro Comete; alloraquando l'Astranomia gli farà sapere, che questi Soli sono situati in distanze così prodigiose da noi, dimodochè tutta la distanza del nostro dalla Terra

re in dubbio il sistema, per altro applaudito dalla maggior parte de' moderni Filosofi particolarmente Protestanti, che le Stelle medesime non risplendano, che per propria loro luce, e che deducasi con certezza dalle astronomiche osservazioni esser eglino altrettanti soli della natura del visibile a noi, e che seguitando i principj della nostra Religione, e le tracce della, Sacra Storia, e della Tradizione, siamo tenuti a credere creato solo; bastar potrebbe a farci dubitare della verità di tale asserzione il riflettere, che niun barlume non se ne scopre nelle Sacre carte, nè distintamente nella Genesi dettata da Mosè, così versato, per consenso di tutti i più celebri antichi Autori, nella dottrina degli Egizj, e de' Caldei, tanto avvezzi, ed instrutti nello studio dell' Astronomia, e nella specolazione delle Stelle, e che i primi a pubblicar tale Ipotesi furono quelli, che volevano i Pianeti abitati, e dotati anch' essi del loro Sole, rischiaratore de' giorni fantastici di que' climi ideali. Debbesi darle pertanto quel peso, che si accorda a tutti i dubbj, ed a tutti i possibili Filosofici, su i quali hanno impiegato le loro profonde vigilie tanti Uomini Illustri, vaghi d' investigare la verità su i loro pensamenti, ma che hanno però avuto il dispiacere di non poter rompere il denso velo, che copre, e nasconde somiglianti misterj.

ra non è, in comparazione di esse, che un punto, e che il loro numero, dalla nostra vista ridotto a circa 2000, (*a*) si trova giornalmente tanto maggiore quanto più lunghi sono i Telescopi, che per questo s'adoprano: sempre nove Stelle sopra alle già discoperte: niun confine, niuna circoscrizione ne' Cieli!

Tutte queste Stelle sembrano aggirarsi intorno la Terra nel corso di 24. ore: ma egl' è evidente, che la rivoluzione della medesima intorno il suo asse debbe cagionare tale apparenza. Sembra che anche tutte ne facciano intorno i Poli dell'Eclittica un'altra in 25000. anni; fenomeno prodotto dal moto conico dell'asse della Terra. Riguardo il cambiamento della situazione di queste Stelle, che pare si dovesse aspettare dal moto della Terra nella sua orbita; tutta la distanza, che essa trascorre, da una stagione sino alla stagione opposta, non essendo che un nulla rapporto alla

(a) Gli Astronomi antichi numeravano solo 1022. Stelle fisse, e noi non ne annovereremo inoggi forse di più, se fossimo restati privi, com' essi, del soccorso de' Telescopj. Il vantaggio che abbiamo sugli Antichi, rispetto alle pratiche cognizioni, lo dobbiamo puramente al caso, e poco a noi si conviene d' essere alteri e gonfj delle dovizie, che unicamente, perche venuti dopo di loro alla luce, possediamo.

ſua diſtanza dalle Stelle, non può apportare differenza ſenſibile nel loro aſpetto.

Le Stelle, chiamate *fiſſe*, mantengono coſtantemente la ſteſſa ſituazione, mentre i Pianeti, o Stelle *erranti* cambiano continuamente la loro per entro quella Zona nella quale ſi è oſſervato, che erano tutte l'orbite loro rinchiuſe, e che le Comete anche più erranti ſcorrono indifferentemente tutti gli ſpazi de' Cieli.

Qualche volta si è veduto in un tratto comparire delle nuove Stelle, durar qualche tempo, e poſcia oſcurarſi, ed eſtinguerſi poco a poco. Alcune hanno periodi dati di luce, e di tenebre. La figura, che poſſono aver queſte Stelle, ed il moto de' Pianeti, ai quali forſe ſi aggirano intorno, poſsono produrre queſti fenomeni.

Diverſe altre Stelle, che chiamanſi *nuvoloſe*, le quali non si veggono mai, che quaſi attraverſo d' Atmosfere, da cui ſembrano circondate, ci fanno conoſcere eſservi tra queſti Aſtri molta diverſità.

Finalmente occhi rifleſſivi ajutati dal Teleſcopio, ſcoprono novi fenomeni: ſono eſſi ſpazi vaſti più chiari del reſto de' Cieli, attraverſo de' quali l' *Autore della Teologia Aſtronomica* ha creduto diſtinguer l'Empireo; que-

questi però più verisimilmente non sono che spezie di Stelle meno luminose, e molto più grandi dell'altre, e più dell' altre depresse, alle quali pare, che le differenti loro situazioni dieno irregolari figure.

Ecco quali sono i principali oggetti dello Spettacolo della Natura. Internandosi in più minuto dettaglio, quante maggiori maraviglie non verrebbero discoperte? Quale spavento non inspira il rimbombo del tuono, lo scoppio del fulmine, da quelli stessi che negavano la Divinità creduto così adatto a farla temere! Chi può senza ammirazione guardare quell' Arco ammirevole, che comparisce rimpetto il Sole, alloraquando in tempo piovoso le goccie sparse per l' Aria separano agli occhi nostri i colori della luce! Se voi andate verso i Poli, quai novi spettacoli non vi si aprestano! Fuochi di mille colori, agitati da mille moti, rischiarano le notti in que' climi, dove l' Astro del giorno non comparisce in tempo d' Inverno. Io ho viste di tali notti più belle de' giorni, le quali facevano scordare la dolcezza dell' Aurora, e lo splendore del Mezzogiorno.

Se da' Cieli si scende in Terra; se dopo avere scorso gli oggetti più grandi, si esaminano i più piccioli, quali nuovi porten-

tenti ! Quali novi miracoli ! Ogn' atomo ce ne preſenta altrettanti , quanti ne diſcopriamo nel Pianeta di Giove.

FINE.

DISCORSO

SOPRA LE DIVERSE FIGURE

DELLE STELLE

In cui si tenta di spiegare i principali Fenomeni del Cielo.

DISCORSO*

SOPRA LE DIVERSE FIGURE

DELLE STELLE

In cui si tenta di spiegare i principali Fenomeni del Cielo.

§. I.

Riflessione sulla figura delle stelle.

PErsino dai remotissimi tempi è stata creduta la Terra sferica ad onta dell'apparenza, che ne rappresenta piana la superficie, allorquando l'osserviamo in mezzo alle pianure, od ai mari. Quest' apparenza

za

* *Questo discorso fu per la prima volta stampato a Parigi nel 1732.*

za però non può ingannare, che li più grossolani: I Filosofi, d'accordo con i viaggiatori, sì sono uniti a riguardarla come sferica. Da una parte dipendendo i fenomeni da una tal forma, e dall' altra una spezie di regolarità, aveano impedito si avesse alcun dubbio di questa sfericità: Nondimeno, a considerar la cosa con esattezza, questo giudizio sulla sfericità della Terra, non è molto meglio fondato di quello, che ci facea crederla piana, sulla sola apparenza che tale la rappresenta; perchè quantunque i fenomeni ci facciano vedere, che la Terra è rotonda, non ci pongono però nella necessità d' asserire, che questa sua rotondezza sia precisamente quella d' una sfera.

Nel 1762. il Sig. Richero essendosi portato alla Cajenna, per fare delle osservazioni astronomiche, trovò che l' Orivolo a pendolo, che egli avea regolato a Parigi sul mezzano moto del Sole, tardava considerabilmente. Era facile cònchiudere da ciò, che il pendolo, il quale batteva i secondi a Parigi doveva essere scortato per poter batterli alla Cajanna.

Se si facesse astrazione della resistenza, che l' Aria porta al moto d' un pendolo, (siccome si può quì farlo senza sensibile errore), la durata delle oscillazioni di un pendolo, il quale

le descrive degli archi di cicloide, ovvero, che pure è lo stesso, picciolissimi archi di circolo, dipende da due cause; dalla forza con cui i corpi tendono a gravitare perpendicolarmente alla superficie della Terra, e dalla lunghezza del pendolo. Questa però restando la stessa, la durata delle oscillazioni non dipende dunque che dalla forza, onde gravitano i corpi, e più diventa lunga questa durazione quanto più picciola diventa tal forza.

La lunghezza del pendolo non si era cambiata da Parigi alla Cajenna, perchè, sebbene una verga di metallo si allunghi col caldo e diventi anche alquanto più lunga quando è portata verso l'Equatore, questo allungamento è troppo poco considerabile, onde se gli possa attribuire il ritardo delle oscillazioni, come fu osservato dal Richero. Pertanto le oscillazioni erano divenute più lente: dunque bisognava, che la forza, che fa gravitare i corpi fosse divenuta più picciola: il peso di un medesimo corpo era dunque minore alla Cajenna, che a Parigi.

Questa osservazione era forse più singolare di tutte quelle che eransi proposte: viddesi però ben tosto, che essa non era che affatto conforme alla teoria delle forze centrifughe, e che si avrebbe dovuto, per così dir, prevedere.

Una

Una forza secreta, che si chiama *gravità*, attrae, o spinge i corpi verso il centro della Terra. Questa forza, supponendola uguale per tutto, renderebbe la Terra sferica perfettamente, se essa fosse composta d'una materia fluida, ed omogenea, e non avesse alcun moto; Poichè egli è evidente, che affinchè ciascuna colonna di questo fluido, presa dal centro sino alla superficie, restasse in equilibrio con l'altre, sarebbe d'uopo che il suo peso fosse uguale al peso di ciascuna dell'altre; e poichè la materia è supposta omogenea, bisognerebbe perchè il peso di ciascuna colonna fosse lo stesso, che fossero tutte della lunghezza medesima. Ora non vi è che la sfera dove si possano tali proprietà ritrovare: La Terra dunque sarebbe sferica perfettamente.

Ma è legge per tutti i corpi, i quali descrivono circoli, il tendere ad allontanarsi dal centro del circolo, che essi descrivono, e la forza che fanno per questo, si chiama forza *centrifuga*. E' anche noto, che se corpi uguali descrivono nel tempo stesso circoli differenti, le loro forze centrifughe sono proporzionali a' circoli da essi descritti.

Se dunque la Terra viene a circolare intorno il suo asse, ciascuna delle sue parti aquisterà una forza centrifuga tanto più grande quan-

quanto lo ſarà il circolo, che eſſa deſcrive, cioè tanto più grande quanto più ſarà proſſima all'Equatore, annientandoſi queſta forza vicino a' Poli.

Ora, benchè eſſa non tenda direttamente ad allontanare le parti dal centro della sfera, che ſotto l'Equatore, e che altrove pertutto non tenda che ad allontanarle dal centro del circolo, che eſſe deſcrivono; nondimeno diſcomponendo queſta forza, tanto di già minore, quanto meno eſſa ſi eſercita vicino all'Equatore, ſi trova che ve ne è una porzione, che tende ſempre ad allontanare le parti del fluido dal centro della sfera.

In ciò queſta forza è aſſolutamente contraria alla gravità, e ne diſtrugge una quantità più, o meno grande, a miſura del rapporto, che queſta ha con quella. La forza dunque, che anima i corpi a diſcendere, reſultando dalla gravità inugualmente diminuita dalla forza centrifuga, non ſarà più la ſteſſa pertutto, e ſarà in ogni luogo tanto meno grande quanto piu la forza centrifuga l'avrà diminuita.

Noi abbiamo veduto, che la forza centrifuga è più grande ſotto l'Equatore, e che dunque colà diſtruggerà eſsa una porzion maggiore di gravità. I corpi caderanno anche più lentamen-

mente sotto l'Equatore, che pertutto altrove; le oscillazioni del pendolo saranno tanto più lente, quanto più i luoghi si accosteranno al medesimo, ed il pendolo del Richero, trasportato da Parigi alla Cajenna, che non è che $\frac{d}{4}$ $\frac{1}{55}$ da esso distante, doveasi ritardare.

Ma la forza medesima, che fa cadere i corpi è anche quella, che li rende pesanti, e dal non esser essa uguale per tutto, ne succede, che tutte le nostre colonne fluide, se sono ugualmente lunghe, non peseranno ugualmente per tutto; la colonna, che corrisponde all' Equatore peserà meno di quella che al Polo corrisponde: Converrà dunque, che quella, perchè sostenga questa in equilibro, sia formata di maggior quantità di materia, e che sia essa più lunga.

La Terra sarà dunque più elevata sotto l' Equatore, che sotto i Poli, e tanto più verso essi appianata quanto sarà maggiore la forza centrifuga rapporto alla gravità: ovvero, lo che si riduce a una medesima cosa, la Terra sarà tanto più depressa, quanto più rapida sarà la sua revoluzione sul proprio suo asse, perchè questa forza centrifuga dipende da tale rapidità.

Pe-

Però se la gravità è uniforme, cioè la medesima in qualunque distanza dal centro della Terra, siccome ha supposto Ugenio, ha questo appianamento i suoi termini. Egli ha mostrato, che se la Terra si rivolgesse sul suo asse diciassette volte più velocemente, che essa non fa, riceverebbe il maggiore appianamento, che potesse ricevere, che si estenderebbe sino a rendere il diametro del suo Equatore il doppio del suo asse. Una più gran velocità nel moto della Terra comunicherebbe alle sue parti una forza centrifuga maggiore della loro gravità, ed esse dissiperebbonsi.

Ugenio non si fermò quì: avendo stabilito il rapporto della forza centrifuga sotto l'Equatore con la gravità, determinò la figura che dovea aver la Terra, e trovò, che il Diametro del suo Equatore dovea essere al suo asse come 578. a 577.

Nevvtono però, attenendosi ad una diversa teoria, e considerando la gravità come l'effetto dell'attrazione delle parti della materia, avea stabilito il rapporto tra 'l diametro dell' Equatore, e l'asse, ed avea trovato l'uno all' altro come 230. a 229.

Niuna di queste misure si accorda con quella attualmente presa dai Signori Cassini, e Maraldi. Ma se dalle loro osservazioni, le più

famose che sieno forse state mai fatte, risulta che la Terra in luogo di essere una sferoide compressa verso i Poli, è una sferoide allungata, benchè questa figura non mostri accordarsi con le leggi della statica, bisognerebbe conoscere, che essa assolutamente si rende impossibile, prima di opporsi a tali osservazioni. *

§. II.

Discussione metafisica sull' Attrazione.

LE figure de' corpi celesti dipendono dalla gravità, e dalla forza centrifuga. Riguardo quest' ultima non vi è tra' Filosofi varietà di sentimenti; non è però lo stesso riguardo la gravità.

Gli uni la suppongono effetto della forza centrifuga di qualche materia, la quale circolando intorno i corpi verso i quali gravitano gli altri, gli spinge inverso il centro della sua circolazione: Gli altri, senza ricercarne la causa, la considerano come se fosse una proprietà inerente ai corpi.

A me

* Questo discorso era stampato quattro anni avanti che l'Autore fosse stato al Nord per ivi misurare il grado del Meridiano. Le sue misure sono contrarie a queste e fanno la Terra compressa.

A me non tocca a decidere una disputa, che divide i maggiori Filosofi, ma mi è permesso confrontare le loro idee.

Un corpo in moto, che ne incontra un altro, ha la forza di moverlo. I Cartesiani tentano spiegar tutto con questo principio, e di far vedere, che la gravità stessa non ne è che una provenienza. In ciò il fondo del lor sistema ha il vantaggio della semplicità; ma convien confessare che dettagliando i fenomeni s' incontrano grandi difficoltà.

Nevvtono poco soddisfatto delle spiegazioni, che de' fenomeni danno i Cartesiani con la sola impulsione, stabilì nella Natura un altro principio d'azione; cioè, che tutte le parti della materia gravitano le une verso dell' altre. Stabilito cotal principio, il Nevvtono spiega mirabilmente tutti i fenomeni, e più che si esamina, e si approfonda il suo sistema, più comparisce esso confermato. Ma oltre essere il fondo del sistema meno semplice, perchè suppone due principi: un principio, col quale i corpi lontani agiscano gli uni su gli altri sembra non poco difficile ad essere ammesso.

La parola attrazione ha inferociti gli spiriti; molti hanno temuto di veder rinascere la dottrina delle qualità occulte.

 Ma

Ma è una giuſtizia, che ſi dee rendere a Nevvtono, che non ha egli mai inteſo, che con l'attrazione foſſe ſpiegata la gravitazione de' corpi gli uni verſo degli altri; anzi ha ſpeſſo avvertito, che non impiegava egli queſto termine, che per diſegnare un fatto, e non una cauſa; che non l'adoprava, che per evitare i ſiſtemi, e le ſpiegazioni; che potea anche darſi, che queſta tendenza foſſe cagionata da qualche materia ſottile, che uſciſſe dai corpi, e che foſſe l'effetto della vera impulſione; ma che comunque ciò foſſe, era queſto ſempre un primo dato, da cui ſi poteva cominciare la ſpiegazione degli altri dati da eſſo dipendenti. Ogni effetto regolare, ſebben ignota ce ne reſti la cauſa, può eſser oggetto proprio de' Matematici, perchè tuttociò che è ſuſcettibile di più, e di meno loro appartiene, qualunque ne ſia la Natura, e l'uſo, che eſſi ne faranno ſarà tanto ſicuro quanto quello, che eglino potrebbero fare degli oggetti, dei quali foſse aſsolutamente cognita la natura. Se non foſse permeſso, che trattar di queſti, ſarebbero ſtranamente circoſcritti i confini della Filoſofia.

Galileo, ſenza comprender la cauſa della gravitazione de' corpi verſo la Terra, non ha laſciato di darci una teoria ſopr'eſsa belliſſima, e ſicuriſſima, e di ſpiegare i fenomeni

che

che da esſa dipendono . Se i corpi gravitano ancora gli uni verſo gli altri, perchè non ſarebb' egli permeſso anche di eſaminare gli effetti di queſta gravitazione, ſenza approfondarne la cauſa? Tutto dunque ſi dovrebbe riſtringere a eſaminare ſe è vero, che i corpi abbiano queſta tendenza gli uni verſo degli altri, e ſe ſi trova, che eſſi effettivamente l' abbiano, sì può contentarſi di dedurne la ſpiegazione de' fenomeni della Natura, laſciando a più ſublimi Filoſofi l' indagazione della cauſa di queſta forza.

Queſto partito mi ſembrerebbe altrettanto più ſaggio, quantochè io non credo, che ſiaci permeſso inalzarci ſino alle cauſe prime, nè comprendere come i corpi agiſcano gli uni ſu gli altri.

Ma taluni di coloro, i quali rigettano l' attrazione, la riguardano qual moſtro metafiſico; credono eglino così ben provata la ſua impoſſibilità, che per quanto parlaſse a ſuo favore la Natura, ſarebbe meglio acconſentire a una totale ignoranza, che ſervirſi nelle ſpiegazioni d' un principio aſsurdo. Eſaminiamo dunque ſe l' attrazione, quand' anche ſi conſideraſse come una proprietà della materia, inchiude qualche aſsurdità.

Se noi aveſſimo de' corpi idee complete; ſe

conoſceſſimo bene, che coſa ſono in ſe ſteſſi, e quali ſono le loro proprietà; come, ed in qual numero riſiedono in eſſi, noi non ſareſſimo imbarazzati a decidere le l' attrazione ſia una proprietà della materia. Ma noi ſiamo aſsai lontani dall' aver tali idee; non conoſchiamo i corpi, che da alcune loro proprietà ſenza conoſcer nulla il ſoggetto, in cui tali proprietà ſe ne ſtanno raccolte.

Noi comprendiamo alcune unioni di tali proprietà, e ciò ne baſta per diſtinguere i tali e tali corpi particolari. Facciamo anche un paſſo di più, noi diſtinguiamo differenti ordini tra queſte proprietà; noi veggiamo, che mentre le une variano in differenti corpi, alcune altre vi ſi ritrovano ſempre uguali, e perciò ſi tengono queſte per proprietà primordiali, e come le baſi dell' altre.

La menoma attenzione fa conoſcere, che l' eſtenſione è una di queſte invariabili proprietà. Io la ritrovo così univerſale in tutti i corpi, che tengo per fermo, che le altre tutte non poſſano ſenz' eſſa ſuſſiſtere, e che ne è il fondamento eſſa ſola.

Trovo pure, che non vi è corpo alcuno, che non ſia ſolido, o impenetrabile: dunque tengo l' impenetrabilità come una proprietà eſſenziale della materia.

Ma

Ma vi è egli qualche necessaria connessione tra queste proprietà? l'estensione non potrebb' essa sussistere senza l'impenetrabilità? Dovevo io dalla proprietà dell' estensione prevedere quali altre proprietà l'accompagnano? Ciò è quello, che in alcun modo non veggio.

Dopo queste proprietà primitive de' corpi, io ne scopro delle altre, le quali, benchè non appartengano sempre a tutti i corpi, loro tutte nondimeno appartengono sempre, allora quando sono esse in un certo stato; intendo quì di parlare della proprietà, che hanno i corpi in moto di movere gli altri, che sono da essi incontrati.

Questa proprietà, benchè meno universale di quelle, onde abbiamo parlato, poichè non ha lungo che in un tale stato, può nondimeno esser presa in qualche maniera per una proprietà generale relativamente a quello stato, perchè si trova essa in tutti i corpi, che sono in moto.

Ma anche un poco più avanti; l'unione di tali proprietà era ella necessaria? e tutte le proprietà generali de' corpi si riducono esse a questa? Mi sembra che sarebbe un voler male raziocinare il volervele ridurre.

Sarebbe ridicola cosa assegnare ai corpi altre proprietà oltre quelle, che l'esperienza ci

ha fatto vedere che vi si trovano; ma lo sarebbe anche forse di più il volere, dopo avere appena scoperto un picciol numero di proprietà, pronunziare dogmaticamente l'esclusione d'ogni altra; quasicche avessimo noi la misura della capacità degli oggetti, quando a noi non sono cogniti, che per questo picciol numero di proprietà.

Noi non abbiamo ragione di escludere da un oggetto, che le proprietà contradittorie a quelle che noi sappiamo trovarvisi: la mobilità si ravvisa nella materia, dunque possiamo dire, che l'immobilità non vi si trova: la materia è impenetrabile, dunque non è penetrabile. Proposizioni identifiche, le quali sono tuttociò, che a noi è su questo permesso.

Ecco le sole proprietà delle quali possiamo asserir l'esclusione. Ma i corpi, oltre le proprietà, che in essi conoschiamo, hanno anche quella di gravitare, o di tendere gli uni verso degli altri; All'esperienza, alla quale noi dobbiamo di già la cognizione delle altre proprietà de' corpi, tocca a farci sapere se hanno essi anche questa.

Io mi lusingo, che non vi sarà chi mi arresti a questo passo per dirmi, che questa proprietà ne'corpi, di gravitare gli uni verso gli altri è meno concessibile di quella, che tutto

il

il Mondo vi ſcopre. La maniera, onde le proprietà eſiſtono in un'oggetto, è ſempre incomprenſibile a noi. Il Popolo non è ſorpreſo alloraquando egli vede un corpo in moto comunicare tal moto anche ad altri; l'uſo, che egli ha di vedere queſto fenomeno, gl' impediſce di percepirne il maraviglioſo: ma qualche Filoſofo non avrebbe eſitato a credere, che la forza impulſiva ſia più facile a concepirſi che l'attrattiva. Che cos' è queſta forza impulſiva? Come riſiede eſſa nei corpi? chi avrebbe potuto concepire, ch' eſſa vi ſia prima di vedere urtarſi più corpi? L' eſiſtenza in eſſi delle altre proprietà non è già più chiara. Come l'impenetrabilità, e le altre proprietà ſi uniſcono eſſe alla eſtenſione? Queſti ſaranno ſempre miſteri per noi.

Ma forſe, diranno alcuni, i corpi non hanno la forza impulſiva. Un corpo non imprime il moto al corpo ch' egli urta; è lo ſteſſo Iddio, che move il corpo urtato, o che ha ſtabilite leggi per la comunicazione di queſti moti. Quì depongono l'armi ſenza avvederſene. Se i corpi in moto non hanno la proprietà di moverne degli altri; ſe alloraquando un corpo ne urta un altro, queſto non è moſſo ſe non perchè Iddio lo move, e ſe vi ſono ſtabilite delle leggi per queſta diſtribuzio-

ne

ne del moto, con qual fondamento si potrà asserire, che Iddio non abbia voluto stabilire simili leggi per l'attrazione?. Subitocchè ci è d'uopo ricorrere ad un Agente, chè tutto puote, e chè il solo contradittorio ne arresta, bisognerebbe, che si dicesse, che lo stabilimento di tali leggi inchiude contradizione: Ma è ciò, che non si potrà dir mai; ed allora è egli più difficile a Dio far tendere, o movere l'uno verso l'altro due corpi lontani, che aspettare, per moverlo, che un corpo sia stato incontrato da un altro?

Ecco un altro raziocinio che si potrebbe fare contro l'attrazione. L'impenetrabilità de' corpi è una proprietà, sulla quale sono d'accordo i Filosofi di tutti i partiti. Posta questa proprietà, un corpo che si move verso un altro non potrebbe continuare a moversi, se egli non lo penetra: ma i corpi sono impenetrabili; è dunque d'uopo, che Iddio stabilisca qualche legge, che accordi il moto dell'uno con l'impenetrabilità d'ambedue: ecco dunque lo stabilimento di qualche legge nova, che è divenuta necessaria nel caso dell'urto. Ma due corpi restano lontani, non si vede che niuna necessità vi sia di stabilir nuove leggi.

Questo raziocinio, per quanto mi pare, è il più solido, che far si possa contro l'attrazio-

zio-

zione. Nondimeno, quando non vi si risponda niente, ciò non prova altro, sennonchè, non si scorge necessità in tal proprietà de' corpi, e che non è questo neppur ciò, che io intendo qui stabilire; essendomi ristretto a far vedere, che tal proprietà non si rende impossibile.

Ma esaminiamo tal raziocinio. Le differenti proprietà de' corpi, non sono tutte, come l' abbiamo veduto dell' ordine stesso; ve ne sono delle primordiali, che appartengono alla materia in generale, perchè le troviamo pertutto, come l'impenetrabilità, e l'estensione.

Ve ne sono d'un ordine meno necessario, e che non son proprie, che degli stati, in cui tutti i corpi possono trovarsi, o non trovarsi come l' immobilità, ed il moto.

Vi sono finalmente delle proprietà più particolari, che distinguono i corpi, come una certa configurazione; il colore, l'odore ec.

Se succede, che varie proprietà d' ordini differenti si trovino in opposizione, (perchè due proprietà primordiali non vi si potrebbero trovare) sarà d'uopo, che l'inferiore ceda, e si accomodi alla più necessaria, che non ammette alcuna varietà.

Vediamo dunque, che cosa dee accadere quando un corpo si move verso d' un altro,

la

la cui impenetrabilità si oppone al suo moto. L' impenetrabilità sussisterà inalterabilmente: ma il moto, che è uno stato, nel quale può il corpo trovarsi, e non trovarsi, e che può variare in infinite maniere, si accomoderà alla impenetrabilità, perchè il corpo può moversi, e non moversi, ma è forza, che sia sempre impenetrabile, e impenetrabile nella medesima guisa. Succederà dunque nel moto del corpo qualche fenomeno, che sarà l'effetto della subordinazione tra le due proprietà.

Ma se la gravitazione fosse una proprietà del primo ordine; se fosse essa attaccata alla materia, indipendentemente dalle altre proprietà, noi non vedremmo, che il suo stabilimento fosse necessario, perchè essa non lo dovrebbe alla combinazione d' altre proprietà anteriori.

Fare contro l' attrazione il raziocinio che abbiamo rappresentato, sarebbe come se, trovandosi in istato di spiegare qualche fenomeno, si conchiudesse che questo fenomeno è più necessario, che le prime proprietà della materia, senza riflettere che esso non sussiste che in conseguenza di queste prime proprietà.

Tuttociò, che si è detto non prova, che vi sia attrazione in natura; nè io mi sono assunto di provarlo. Non mi sono proposto, che

che di esaminare se l'attrazione, quand'anche si considerasse come una proprietà inerente alla materia, fosse metafisicamente impossibile. Se fosse tale, i fenomeni più premurosi della Natura non potrebbero farla ricevere: ma se ella non ammette nè impossibilità, nè contradizione, si può liberamente esaminare se i fenomeni la provano, o no. L' attrazione non è più, per così dire, che una questione di fatto; nel sistema dell' Universo convien cercare se è essa un principio, che siavi effettivamente in natura, sino a qual segno è egli necessario per ispiegare i fenomeni, o finalmente se è esso inutilmente introdotto per ispiegare dei dati, che ben si spiegano senza di esso.

Così, io credo, che non sarà inutile dare qualche idea dei due grandi sistemi, ond'oggidì è diviso il Mondo filosofico. Io comincierò dal sistema dei Vortici, non solamente quale Cartesio lo ha stabilito, ma con tutti anche gli accomodamenti, che sonovi stati fatti. Esporrò poscia il sistema di Nevvtono, quanto mi sarà permesso di farlo, disimpegnandolo da que' computi, che fanno vedere l'ammirabile armonia, che regna tra tutte le sue parti, e che gli danno tanto di forza.

§. III.

Sistema dei Vortici per ispiegare il moto de' Pianeti, e la gravitazione de' corpi verso la Terra.

PEr ispiegare il moto de' Pianeti intorno il Sole, Cartesio li suppone immersi in un fluido, il quale circolando anch' esso intorno quest' Astro, forma il vasto Vortice, nel quale sono portati, come un Vascello abbandonato alla corrente d' un fiume. Questa spiegazione molto semplice al primo colpo d' occhio, è soggetta, se si esamina, a molti inconvenienti.

I Pianeti si movono intorno il Sole, ma ciò accade con certe circostanze, le quali non ci è più permesso ignorare.

Le strade, che tengono i Pianeti non sono circoli, ma ellipsi, delle quali il Sole occupa il mezzo. Una delle leggi della rivoluzione si è, che se si tirano dal luogo d' onde un Pianeta è partito, e da quello, in che egli si trova attualmente, due linee dritte riducentesi al Sole, il campo del divisore elliptico formato da queste due linee, e dalla porzione dell' ellipse scorsa dal Pianeta, si accresce alla stes-

ſteſſa proporzione del tempo, che ſcorre durante il moto del Pianeta. Da ciò proviene quell' accreſcimento di velocità, che ſi oſſerva ne' Pianeti alloraquando eſſi al Sole ſi appreſſano: le dritte tirate dai luoghi del Pianeta ſino al Sole ſono allora più corte; affinchè gli ſpazj deſcritti in un certo tempo ſieno uguali agli ſpazj deſcritti nel tempo ſteſſo, alloraquando il Pianeta era più diſcoſto dal Sole, è neceſſario che gli archi elliptici ſcorſi dal Pianeta ſieno più grandi.

Tutti i Pianeti a noi cogniti ſeguono queſta legge; non ſolamente i principali, che fanno la loro rivoluzione intorno il Sole; ma anche i ſecondari, i quali la fanno intorno qualche altro Pianeta, come la Luna, ed i Satelliti di Giove, e di Saturno: Ma quì gli ſpazj, i quali ſono proporzionali al tempo, ſono gli ſpazj deſcritti intorno il Pianeta principale, che è, riſpetto i ſuoi Satelliti, lo ſteſſo, che è il Sole riſpetto i Pianeti del primo ordine. Da queſta legge, l' orbita d' un Pianeta, ed il tempo della ſua rivoluzione eſſendo conoſciuti, ſi può in ogni tempo trovare il luogo dell' orbita, in cui ſi trova il Pianeta.

Un altra legge ſegna il rapporto tra la durata della rivoluzione di ciaſcun Pianeta, e la

ſua

ſua diſtanza dal Sole, e non è queſta legge meno dell' altra eſattamente oſſervata. Perchè il tempo della rivoluzione di ciaſcun Pianeta è proporzionale alla radice quadra del cubo della ſua mezzana diſtanza dal Sole.

Queſta legge ſi eſtende anche ai Pianeti ſecondarj: oſſervando però, che in queſto caſo le rivoluzioni, e le diſtanze sì debbono intendere rapporto al Pianeta principale, intorno di cui ſi raggirano gli altri. Con queſta legge, la diſtanza de' due Pianeti dal Sole, ed il tempo della rivoluzione dell' uno eſſendo fiſſate, sì può trovare il tempo della rivoluzione dell' altro; ovvero eſſendo così ſtabiliti il tempo della rivoluzione de' due Pianeti, e la diſtanza dell' uno di eſſi dal Sole, ſi può ricavare la diſtanza dell' altro.

Queſte due leggi fiſſate, non ſi tratta più ſolamente di ſpiegare, perchè in generale i Pianeti girino intorno il Sole; biſogna anche ſpiegare perchè oſſervino eſſi queſte leggi, o almeno è neceſſario, che la ſpiegazione che ſi dà del loro moto non venga ſmentita da queſte leggi.

Poichè le diſtanze de' Pianeti dal Sole ſono differenti, come lo ſono i tempi delle loro rivoluzioni, la materia de' vortici non è dappertutto della medeſima denſità, ed il tempo

della

della ſua rivoluzione non è lo ſteſſo per tutto.

Dal deſcrivere che fa ciaſcun Pianeta intorno il Sole degli ſpazj proporzionali al tempo, ne ſegue, che le velocità degli ſtrati o ſuperficj della materia del vortice ſono reciprocamente proporzionali alle diſtanze di tali ſtrati dal centro.

Mà dall' eſſere i tempi delle revoluzioni de' differenti Pianeti proporzionali alle radici quadre delle cube delle loro diſtanze dal Sole, ne viene, che le velocità delli ſtrati ſono reciprocamente proporzionali alle radici quadre delle loro diſtanze.

Se ſi vuole dunque àſſicurare una di queſte leggi ai Pianeti, l'altra diviene neceſſariamente incompatibile. Se ſi vuole, che i ſtrati del vortice abbiano le velocità neceſſarie, perchè ciaſcun Pianeta deſcriva intorno il Sole degli ſpazj proporzionali al tempo, ne ſeguirà, per eſempio, che Saturno impieghi 90. anni nella ſua rivoluzione, lo che è in tutto all' eſperienza contrario.

Se all' oppoſto ſi vuol conſervare agli ſtrati del vortice le neceſſarie velocità, perchè i tempi delle rivoluzioni ſieno proporzionali alle radici quadre delle cube delle diſtanze; ſi vedrà gli ſpazj deſcritti intorno il Sole dai

Pianeti non esser più proporzionali a' tempi.

Io non parlo quì nulla affatto degli objetti contro i vortici, i quali non compariscono insuperabili. Non dico niente di quello, che Nevvtono avea fatto, supponendo, come fa Cartesio, che il vortice ricevesse il suo moto dal Sole, che girando sul proprio asse comunicasse questo moto di strato in strato fino a' confini del vortice. Nevvtono avea cercate con le leggi della meccanica le velocità de' differenti strati del vortice, e le trovava molto diverse da quelle, che sono necessarie alla regola del *Keplero*, che riguarda il rapporto tra i tempi periodici de' Pianeti, e le loro distanze dal Sole. Monsieur *Bernoulli*, nella bella dissertazione, che riportò il premio dell' Accademia nel 1730. ha fatto vedere, che Nevvtono non avea fatto attenzione a qualche circostanza, che altera il computo. Egli è vero, che anche facendo quest' attenzione, non si trovano le velocità delli strati quali esse dovrebbero essere per l'osservanza di questa legge; ma di più vi si avvicinano.

Finalmente da qualsivoglia causa, che provenga il moto del vortice, si potrà bene accordare le sue velocità delli strati con una delle due leggi; giammai però con ambedue.

Non-

Nondimeno di queſte due leggi è tanto l'una quanto l'altra inviolabile.

Gl'Intelletti più illuminati hanno cercato rimedj per queſto. Leibnizio fu ridotto a dire (*a*) che biſognava, che per tutta la *ſuperficie*, o ſtrato in cui ſi trovava ciaſcun Pianeta vi foſſe una circolazione, da lui chiamata Armonica, cioè, una certa legge di velocità opportuna a far ſeguitare a' Pianeti quella delle due leggi, che concerne la proporzione tra gli ſpazj, ed i tempi, e che era d'uopo nel tempo ſteſso, che per tutta quanta l'eſtenſione del vortice ſi trovaſse un altra legge differente per far ſeguitare a' Pianeti la legge concernente la proporzione tra i loro tempi periodici, e le loro diſtanze dal Sole. Ecco quanto ha potuto dire uno de' più grandi Uomini del ſecolo per difeſa dei vortici.

M. Bulfingero, nella diſsertazione, che riportò il premio nel 1728. riconoſce, ed anche meglio dimoſtra la neceſſità di queſte differenti leggi nel fluido, che ſtraſcina i Pianeti. Ma non è facile ammettere queſte differenti ſuperficj sferiche moventeſi con velocità indipendenti, ed interrotte.

(a) V. *Atti degli Erud.* 1689. *pag.* 82., e 1706. *pag.* 446.

Vi è anche contro questo sistema una altra obbiezione, che non è molto men forte. I diversi strati, o letti de' vortici, hanno presso a poco le stesse densità de' Pianeti da loro portati, poichè ciascun Pianeta si sostiene in quello dove si trova, e queste si movono con velocità molto rapide. Nondimeno noi vediamo le Comete attraversare questi strati, o letti senza ricevere alterazione sensibile nel loro moto. Le Comete medesime sarebbero anche apparentemente strascinate da fluidi, i quali circolerebbero attraverso i fluidi che portano i Pianeti senza confondere, nè alterare il lor corso!

Passiamo ad ispiegare la gravitazione nel sistema de' Vortici. Tutti i corpi caggiono, e se non son trattenuti, tendono ad avvicinarsi al centro della Terra.

Cartesio, per ispiegare questo fenomeno, suppone un vortice di una materia fluida, il quali circola estremamente veloce intorno la Terra nella direzione dell' Equatore. Si sa, che allorquando un corpo descrive un circolo, tende ad allontanarsi dal centro: tutte le parti di questo fluido hanno dunque, una per una, questa forza centrifuga, che tende ad allontanarle dal centro del circolo, che esse descrivono. Se dunque esse allora incontrano

qual-

qualche corpo, il quale o non abbia, od abbia minore questa forza centrifuga, bisognerà, che egli ceda al loro sforzo; e le parti del fluido avendo sempre più forza centrifuga, che i corpi, occuperanno successivamente il suo luogo, finchè esse lo abbiamo cacciato persino al centro.

Questa generale spiegazione della gravitazione si trova esposta a difficoltà anche maggiori, delle quali non riporteremo che le principali, che sono d'Ugenio.

Questo grand'Uomo obbiettò.

I. Che se il moto di un simil vortice fosse bastantemente rapido, onde spingere i corpi verso il centro con tanta forza, dovrebbe far provare a' medesimi qualche impulsione orizzontale, o piuttosto strascinar tutto nel verso della sua direzione.

2. Che attribuendo la causa della gravitazione a un vortice, il quale si move paralellamente all'Equatore, i corpi non sarebbero spinti verso il centro della Terra, ma dovrebbero cadere in piani perpendicolari all'asse. La caduta de' corpi essendo effetto della forza centrifuga della materia del vortice, e tendendo tal forza ad allontanare questa materia dal centro di ciascun circolo, che essa descrive, dovrebbe in ogni parte spingere i corpi verso il cen-

centro di questo circolo; ed i corpi in vece di tendere verso il centro della Terra, tenderebbono verso i centri di ciascun circolo paralello all' Equatore.

Ora nè l'uno, nè l'altro succede di questi due effetti. Si osserva pertutto, che la tendenza de' corpi non è accompagnata da alcuna deviazione, e che i corpi gravitano perpendicolarmente alla superficie della Terra.

Vediamo i rimedj, che Ugenio porta agl' inconvenienti, che egli trova nel sistema di Cartesio. Invece di far movere la materia eterea tutta insieme intorno i medesimi Poli, suppone egli, che essa movasi per ogni verso nello spazio sferico, che la contiene. Questi moti opponendosi gli uni agli altri sintantochè sieno divenuti circolari, la materia eterea verrà finalmente a moversi in superficj sferitiche per tutte le direzioni.

Questa ipotesi stabilita libera il vortice da due obbjezioni, che gli erano fatte. 1: La materia eterea, che cagiona la gravitazione, circolando per tutti i versi, non dee strascinare i corpi orizzontalmente come i vortici di Cartesio, perchè l'impulsione orizzontale, che essi ricevono da ogni filetto di questa materia, è distrutta da un impulsione contraria. 2. Si vede che i corpi debbono gravitare, o tendere

re

re verſo il centro della Terra, perchè la materia eterea, che circola in ogni ſuperficie sferica, ſpingendoli verſo l' aſſe di queſta ſuperficie, eſſi debbono tendere verſo l' interſezione di tutti queſti aſſi, che è il centro della Terra.

Queſto ſiſtema dunque ſoddisfa meglio a' fenomeni della gravitazione, che non fa quello di Carteſio; ma biſogna anche confeſſare, che eſſo è molto lontano dalla ſua ſemplicità. Non è facile concepire queſti moti circolari della materia eterea per tutte le direzioni: e que' medeſimi, che tutto vogliono ſpiegare con l' impulſione della materia eterea, non ſono ſtati contenti di ciò, che Ugenio ha fatto per ſoſtenerla.

M. Bulfingero non potendo ammettere queſto moto per ogni verſo, ha propoſto un terzo ſiſtema. Egli pretende, che la materia eterea ſi mova nel medeſimo tempo intorno de' due aſſi perpendicolari l' uno all' altro: ma benchè un ſimil moto ſia di già molto difficile a concepire, egli ſuppone anche due novi moti nella materia eterea oppoſti a' primi due. Ecco dunque quattro vortici oppoſti due a due, i quali ſi attraverſano ſenza diſtruggerſi.

Così nel ſiſtema de' vortici è reſa ragione

de' due principali fenomeni della Natura. Che una materia fluida, che circola, ſtraſcini i Pianeti intorno il Sole; che nel vortice particolare di ciaſcun Pianeta, un moto conſimile di materia ſpinga i corpi verſo il centro: ſono queſte idee, che molto naturalmente ſi preſentano allo ſpirito.

Ma la Natura meglio eſaminata non permette di ſtarſene a queſte prime apparenze. Quelli, che vogliono internarſi in qualche dettaglio ſono obbligati ad ammettere nel vortice ſolare l'interruzione de' moti delle differenti ſuperficj, di cui abbiamo parlato; e nel vortice terreſtre tutti i moti differenti, gli uni oppoſti agli altri, della materia eterea. Con tai diſpiacevoli condizioni, ſi poſſono ſpiegare i fenomeni per mezzo de' vortici.

Queſto imbarazzo fece dire all' Autore (*a*) da noi già citato, che, malgrado tutto ciò, che egli faceva per difendere i vortici, quelli, che ricuſavano di ammetterli ſi confermerebbero forſe nel loro rifiuto a cagione della maniera, ond'eſſo li difendeva.

Biſogna confeſſare che ſin qui non è ſtato poſ-

(a) *M. Bulfingero.*

possibile accordare, in modo che appaghi, i vortici con i fenomeni. Per questo però non si ha diritto di dedurne l'impossibilità. Non vi è cosa più bella dell'idea di Cartesio, il quale voleva, che tutto si spiegasse in Fisica per via della materia, e del moto; ma se si vuol mantenere a quest' idea la sua bellezza non bisogna farsi lecito di supporre delle materie, e de' moti senz' altra ragione, che il bisogno, che se ne ha.

Vediamo frattanto come il Nevvtono spieghi il moto de' Pianeti, e della gravitazione.

§. IV.

§. IV.

Siſtema dell' Attrazione, per iſpiegare gli ſteſſi fenomeni.

IL Nevvtono comincia dal dimoſtrare, che ſe un corpo, che ſi move è attratto verſo un centro immobile, o mobile, deſcriverà intorno queſto centro degli ſpazj proporzionali a' tempi, e reciprocamente, che ſe un corpo deſcrive intorno d' un centro immobile, o mobile degli ſpazj proporzionali a' tempi, è eſſo attratto verſo tal centro.

Ciò dimoſtrato con i raziocinj della più ſicura Geometria, egli l' applica a' Pianeti; che ben ſuppone ſi movano nel vacuo, o in degli ſpazj così poco pieni di materia, che non opponga eſſa alcuna reſiſtenza a' corpi, che vi ſi movono. Le oſſervazioni inſegnano, che tutti i Pianeti del primo ordine intorno il Sole, e tutti i Satelliti intorno il loro Pianeta principale, deſcrivono degli ſpazj proporzionali a' tempi; conchiude, che i Pianeti ſono attratti verſo il Sole, ed i Satelliti verſo il loro Pianeta.

Qualunque ſi ſia la legge di queſta forza, che attrae i Pianeti, cioè a dire, come eſſa

cresca, o diminuisca, a misura delle distanze in cui sono i Pianeti, basta in generale, che sieno essi attratti verso un centro, perchè gli spazj, che vi descrivono intorno mantengano la proporzione de' tempi. Dunque non si conosce peranche, da questa proporzione osservata, la legge della forza centrale.

Ma se una delle analogìe di Keplero (così si chiama questa proporzionalità degli spazj, e de' tempi) ha fatto scoprire una forza centrale in genere, l' altr' analogìa fa conoscere la legge di questa forza.

Quest' altr' analogìa, siccome abbiamo osservato disopra, consiste nel rapporto tra i tempi delle rivoluzioni de' differenti Pianeti, e le loro distanze. I tempi delle rivoluzioni dei differenti Pianeti intorno il Sole, e de' Satelliti intorno il loro Pianeta, sono proporzionali alle radici quadre de' cubi delle loro distanze dal Sole, o dal Pianeta principale.

Ora questa proporzione tra i tempi delle rivoluzioni, e le distanze de' Pianeti una volta conosciuta, Nevvtono esamina quale debba essere la legge, secondo cui la forza centrale cresce, o diminuisce, perchè corpi, i quali si movono da una stessa forza in orbite circolari, o in orbite molto consimili, come fanno i Pianeti, mantengano questa proporzione

tra

tra le loro diſtanze, ed i loro tempi periodici: e la Geometria dimoſtra facilmente, che queſt' altr' analogìa ſuppone, che la forza, che attrae i Pianeti, ed i Satelliti verſo il centro, ovvero verſo il focolare delle curve, che eſſi deſcrivono, è reciprocamente proporzionale al quadrato della loro diſtanza da queſto centro, cioè, che diminuiſce a proporzione, che il quarto della diſtanza ſi accreſce.

Queſte due analogìe così difficili a conciliare nel ſiſtema de' vortici, non ſervono quì, che di dati, i quali ſcoprono, e la forza centrale, e la legge di queſta forza.

Supporre queſta forza, e la ſua legge, non è fare un ſiſtema; ma è ſcoprire il principio, di cui ſono neceſſarie conſeguenze i dati oſſervatiſi. Non ſi ſtabiliſce la gravitazione verſo il Sole, affine di ſpiegare il corſo de' Pianeti; il corſo loro c'inſegna, che vi è una gravitazione verſo il Sole, e quale ne è la legge. Vedaſi pertanto qual' uſo fa Nevvtono del principio ſcoperto.

Ajutato dalla più ſublime Geometria, va egli a eſaminare la curva, che debbe deſcrivere un corpo, che con un moto in prima rettilineo, è attratto verſo un centro da una forza, la di cui legge è quella, che è ſtata da lui diſcoperta.

Lo

Lo ſcioglimento di così bel problema gli fa vedere, che il corpo deſcriverà neceſſariamente qualunque delle ſezioni coniche; e che ſe la ſtrada, che ſegna queſto corpo rimbocca in sè medeſima, come ſuccede all' orbite de' Pianeti, queſta curva ſarà un' ellipſe, nel focolare della quale riſederà la forza centrale.

Se Nevvtono è ſtato debitore alle due prime analogìe della ſcoperta della forza centrale, e della ſua legge, ſe ne vede con novi fenomeni la conferma. Tutte le oſſervazioni fanno vedere, che i Pianeti ſi movono in ellipſi, delle quali il Sole occupa il centro.

Le Comete, che tanto diſturbo arrecano al ſiſtema de' vortici, danno una nuova conferma di quello dell' attrazione.

Nevvtono avendo ſcoperto che i corpi, i quali ſi movono intorno il Sole, tendono verſo di lui, ſecondo una data legge, è debbono moverſi in qualche ſezione conica, come in effetto addiviene a' Pianeti, le cui orbite ſono ellipſiche; conſidera le Comete come Pianeti, i quali ſi movono con la medeſima legge, e le di cui orbite ſono ellipſi, ma così allungate, che poſſono ſenza errore ſenſibile prenderſi per parabole.

Non ſi ferma ſu queſta conſiderazione, la qua-

quale già molto previene in suo favore; a lui abbisogna qualcosa di più esatto. E' necessario vedere, se l'orbita d'una Cometa, determinata da alcuni dati punti nelle prime osservazioni, e dall'attrazione verso il Sole, quadrerà col cammino, che la Cometa realmente descrive nel resto del suo corso. Egli ha computato così, siccome lo ha fatto il dotto M. Halley, le orbite delle Comete, le di cui osservazioni ci hanno posto in istato di fare tal comparazione: e non si potrebbe osservare senza maraviglia, che le Comete si sono trovate ne' punti delle loro orbite così determinate, quasi con altrettanta esattezza con quanta si trovano i Pianeti ne' siti delle loro orbite stabiliti con le tavole ordinarie.

Non pare, che altro manchi a questa teoria, che una successione assai lunga di osservazioni, per metterci in istato di conoscere ogni Cometa, e di potere avvertire del suo ritorno, come noi facciamo del ritorno de' Pianeti alli stessi punti del Cielo. Ma le Stelle, le cui rivoluzioni secondo tutte le apparenze, durano diversi secoli, non sembrano a portata di essere osservate da Uomini, la vita de' quali è breve cotanto.

Ecco, rispetto al corso de' Pianeti, e delle Comete, tutti i fenomeni spiegati da un solo

lo

lo principio. Quelli della gravitazione de' corpi non potrebbero anch'essi dipendere da questo principio?

I corpi tendono verso il centro della Terra; E' l'attrazione, che la Terra esercita sopr'essi, che li fa cadere. Una tale spiegazione è troppo leggiera.

Se la quantità della forza attrattiva della Terra fosse nota per via di qualche altro fenomeno fuori di quello della caduta de' corpi, si potrebbe conoscere, che la caduta di essi circostanziata come si sa che essa è, è un effetto di questa medesima forza.

Noi abbiamo visto, come l'attrazione, che il Sole esercita sopra i Pianeti gli fa movere intorno di lui, così l'attrazione, che i Pianeti, i quali hanno dei Satelliti, esercitano sopra di essi gli fa movere intorno di loro: La Luna è Satellite della Terra; è dunque l'attrazione di questa, che la fa movere intorno la Luna.

L'orbita della Luna, ed il tempo della sua rivoluzione intorno la Terra son noti: si può da ciò rilevare lo spazio, che la forza attraente la Luna verso la Terra le farebbe trascorrere in un dato tempo, se quella, venendo a perdere il suo moto, cadesse verso la Terra per linea dritta con questa forza.

La

La distanza media dalla Luna alla Terra essendo circa 60. semidiametri di questa, si rileva da un computo facile, che l' attrazione, che la Terra esercita sulla Luna, nella regione, ove essa si trova, le farebbe trascorrere circa 15. piedi in un minuto.

Ma crescendo l' attrazione in ragguaglio, che scema il quadrato della distanza, se la Luna, o qualche altro corpo si trovasse presso la superficie della Terra, cioè, 60. volte più vicino ad essa, che non è la Luna, l' attrazione della Terra sarebbe 3600. volte maggiore; e farebbe trascorrere ai corpi da essa attratti circa 3600. volte 15. piedi in un minuto; perchè i corpi nel principio del loro moto scorrono spazj proporzionali alle forze, onde son essi fatti movere.

Ora si sa dall' esperienze di Ugenio lo spazio, che trascorre un corpo animato dalla sola gravitazione verso la superficie della Terra: e questo spazio si trova precisamente quello, che dee far trascorrere la forza, che trattiene la Luna nella sua orbita, aumentata com' essa dee esserlo verso la superficie della Terra.

La caduta de' corpi verso la Terra è dunque un effetto della medesima forza: dal che si vede, che la gravitazione de' corpi più lontani dal centro della Terra è minore di quel-

la de' corpi più vicini, benchè le maggiori distanze, dalle quali si possano da noi fare esperienze sieno troppo poco considerabili per renderci sensibile questa differenza di gravitazione.

Alcune esperienze particolari hanno fatto vedere, che alla stessa distanza dal centro della Terra i pesi di differenti corpi, i quali risultano da tale attrazione, sono proporzionali alle loro quantità di materia.

Questa forza, che attrae i corpi verso la Terra agisce dunque proporzionalmente su tutte le parti della materia. Ora l'attrazione dee esser vicendevole; un corpo non potrebbe attrarne un altro, il quale non fosse attratto ugualmente verso di quello. Se l'attrazione della Terra sopra ciascuna parte della materia è uguale, ciascuna parte della materia ha anche un'uguale attrazione, che essa esercita sopra la Terra; nè cade un atomo verso la Terra, che questa non s'innalzi un poco verso di esso. Così i corsi de' Pianeti, e tutte le loro circostanze si spiegano col principio dell'attrazione: ma finora la gravitazione de' corpi non è, che un'effetto dello stesso principio.

Io non parlo di certe irregolarità così poco considerabili, che si possono negligere sen-

za errore, o ſpiegare col principio ſteſſo.

Si riguarda il Sole, per eſempio, come immobile nel focolare delle elliſi deſcritte da' Pianeti. Nondimeno non è egli aſſolutamente immobile; eſſendo ſempre ſcambievole l'attrazione tra due corpi, il Sole non potrebbe attrarre i Pianeti, che non foſſe anch'egli attratto. Rigoroſamente dunque parlando, il Sole cambia continuamente ſito, ſecondo le diverſe ſituazioni de' Pianeti. Non è dunque propriamente, che il centro della gravitazione del Sole, e di tutti i Pianeti che è immobile. Ma l'enormità del Sole, rapporto a' Pianeti è tale, che quando ſi trovaſſero eſſi tutti dalla medeſima parte, la diſtanza del centro del Sole dal centro comune della gravitazione, che è allora la maggiore che dar ſi poſſa, non ſarebbe, che di un ſolo de' ſuoi diametri.

Biſogna intender lo ſteſſo di ciaſcun Pianeta, che abbia Satelliti. La Luna per eſempio, attrae talmente la Terra, che non è più il centro della Terra, che deſcrive un elliſſe nel focolare del quale ſta il Sole: ma queſta elliſſe è deſcritta dal centro comune della gravitazion della Terra, e della Luna, mentre ciaſcuno di queſti Pianeti gira intorno queſto centro di gravitazione nello ſpazio d'un meſe.

L'

L' attrazione ſcambievole degli altri Pianeti non apporta cambiamento ſenſibile al loro corſo; Mercurio, Venere, la Terra, e Marte non hanno groſſezza abbaſtanza, perchè l' azione ſcambievole degli uni ſopra degli altri cambi ſenſibilmente il loro moto.

E queſto non potrebbe eſſer diſturbato che da Giove, e da Saturno, o da qualche Cometa, l' attrazione de' quali potrebbe cagionare qualche moto nelle *afelie* di queſti Pianeti, ma così lento, che ſi neglige interamente.

Non accade lo ſteſſo dell' attrazione tra Giove, e Saturno; queſti due potenti Pianeti ſviano reciprocamente il loro ſcambievole corſo, alloraquando ſon' eſſi in congiunzione, e queſto ſviamento è molto conſiderabile, ond' eſſere ſtato oſſervato dagli Aſtronomi.

Così accade, che eſſendo una volta ſtabilitè l' attrazione, e la ſua legge da' rapporti tra gli ſpazj, che i Pianeti deſcrivono intorno il Sole, ed i tempi, e dal rapporto tra i tempi periodici de' Pianeti, e le loro diſtanze, gli altri fenomeni non ſono, che neceſſarie conſeguenze di queſt' attrazione. I Pianeti debbono deſcrivere le curve, che eſſi deſcrivono; i corpi debbono gravitare verſo il centro della Terra, e la loro caduta dee avere la rapidità, che ha; finalmente i moti de'

Pianeti ricevono persino i disviamenti, che debbono resultare da tale attrazione.

Uno degli effetti dell' attrazione, che è la caduta de' corpi, si fa bastantemente vedere; ma quest' effetto medesimo è, che ne impedisce di scoprir l' Attrazione dei corpi tra loro.

La forza dell' attrazione essendo proporzionale alla quantità della materia de' corpi, l' attrazione della Terra su i corpi particolari c' impedisce continuamente di vedere gli effetti della loro attrazione particolare; strascinati tutti verso il centro della Terra da una forza immensa, la qual rende insensibili le loro particolari attrazioni, siccome la tempesta rende insensibile qualunque anche leggierissimo soffio. (*a*)

la

(a) *Nondimeno questa attrazione non sarebbe affatto insensibile, supposto che si cercasse in de' corpi, le masse de' quali avessero qualche proporzione con la massa intera della Terra. I Signori Bouguer, e della Condamine, mandati dal Re al Perù, hanno scoperto, che una grossissima montagna, chiamata Chinboraco, posta molto presso l' Equatore, attraeva a se il piombo, che pende al filo de' quarti-de' circoli. E da diverse osservazioni delle altezze delle Stelle prese al Nord, e al Sud della montagna, hanno scoperto, che questa attrazione sviava il filo a piombo della verticale d' un angolo di* $\frac{11}{7}$ *o* $\frac{11}{8}$.

Ma se si fissa lo sguardo su que' corpi, che possono manifestare la loro reciproca attrazione; si vedranno gli effetti della medesima così continuamente ripetuti quanto quelli dell' impulsione. Ogni momento la dichiarano i moti de' Pianeti, mentre l'impulsione è un principio che non sembra, che la Natura impieghi, che poco.

Non essendo l' attrazione meno possibile nella natura delle cose che l'impulsione, i fenomeni, che provano la prima essendo così frequenti quanto quelli, che provano la seconda, alloraquando si vede un corpo tendere verso un altro, dire che non sia attratto, ma che vi è qualche materia invisibile, che lo spinge, è raziocinare come farebbe un partigiano dell' attrazione, il quale vedendo un corpo spinto da un' altro moversi, dicesse che non si move per effetto d' impulsione, ma perchè qualche corpo invisibile l'attrae.

Tocca pertanto al Leggitore esaminare se l' attrazione sia sufficientemente provata dai fatti, ovvero se essa non sia che una finzione gratuita, di cui si possa far dimeno.

§. V.

Delle diverſe leggi della gravitazione, e delle configurazioni, che poſſono eſſe dare alle Stelle.

IO ritorno a eſaminare più particolarmente la gravitazione, i di cui effetti combinati con quelli della forza centrifuga determinano le configurazioni de' corpi celeſti.

Perchè queſti corpi arrivino a permanenti configurazioni è neceſſario, che tutte le loro parti ſieno in un perfetto equilibro. Ora queſte parti ſono animate da due forze, dalle quali debbe dipendere queſto equilibro: l'una, che è la forza centrifuga, che eſse aquiſtano con la loro rivoluzione, tende ad allontanarle dal centro; l'altra, che è la gravitazione tende ad avvicinarvele. Sopra la forza centrifuga non può eſſervi dubbio. Eſſa non è, che quello sforzo, che i corpi circolanti fanno per dilungarſi dal centro della loro circolazione, e proviene dalla forza, che hanno i corpi, onde perſeverare nello ſtato, in cui ſi trovano una volta di quiete, o di moto. Un corpo forzato a moverſi in qualche curva, fa uno sforzo continuo per diſviar-

viarsi dalla tangente di questa curva; perchè ogni momento, il suo stato è di moversi nelle picciole dritte, le quali compongono la curva, e i di cui prolungamenti son le tangenti. La natura dunque di questa forza cenfuga, ed i suoi effetti son ben conosciuti.

Non è già così della gravitazione. I Filosofi se ne sono fatti diversi sistemi, secondo i diversi sistemi, su i quali si son' essi fondati.

Non formando giudizio di questa forza, che dal fenomeno più sensibile, che a noi la manifesta, per la caduta de' corpi verso il centro della Terra, l'esperienze la farebbero credere uniforme, cioè sempre la stessa, a qualunque distanza, che sia da questo centro. Confrontando gli spazj, da cui i corpi cadono verso la Terra con i tempi, che essi impiegano a cadere, si trovano tali spazj proporzionali a' quadrati de' tempi. Galileo, il primo, che abbia fatto osservazioni sulla legge della gravitazione, ne dedusse, ed ebbe ragion di dedurne, *che quella forza, che fa tendere i corpi verso il centro della Terra era uniforme, e costante*.

Ma per ben giudicare della legge di questa forza, non bisognava starsene a' fenomeni, che essa produce a così picciole distanze come quelle,

le, da cui l'esperienze sulla caduta de' corpi sono state fatte, e da cui possiamo noi farle. Considerando la detenzione della Luna nella sua orbita come l'effetto d'una gravitazione verso il centro della Terra, e paragonando quest' effetto con quello della gravitazione, che fa tendere i corpi verso questo centro, si trova che queste due forze possono non essere che la stessa, diminuita tanto nella regione della Luna, quanto il quadrato della distanza dal centro della Terra vi è accresciuto.

Estendendo questa teorìa a' Pianeti, i quali fanno immediatamente la loro rivoluzione intorno il Sole, si ricava la stessa legge dalla forza, che gli ritiene intorno quest' Astro: e riguardo i Satelliti, i quali fanno le loro rivoluzioni intorno Giove, e Saturno, vi è anche la legge medesima. Apparisce dunque da tutto il sistema solare, che *la gravitazione verso i centri della Terra, del Sole, e de' pianeti, è in ragione inversa del quadrato delle distanze*.

Nevvtono unendo a questa teorìa altre esperienze, scoperse, che la gravitazione non era, che un fenomeno resultante da una forza sparsa nella materia, per cui tutte le sue parti si attraevano in ragione inversa del quadrato della loro distanza, e che parea non aver

essa

essa la sua azione verso i centri della Terra, del Sole, di Giove, e di Saturno, se non perchè la configurazione di quest' Astri era simílissima e sferica: e che oltrechè le loro masse poteano confondersi con i loro centri per rapporto alle distanze degli Astri, che loro giravano intorno, la legge d' un' attrazione nella materia, in ragione inversa del quadrato delle distanze di ciascuna particola della materia, sussisteva la stessa al di fuori de' corpi sferici, che ne erano formati, per rapporto alle distanze de' loro centri.

Era stato un gran passo nella Filosofia avere, col mezzo della gravitazione de' corpi verso la Terra, misurata quella forza che gli fa gravitare, ed aver trovato che queste esperienze supponevano una *forza uniforme*.

Un altro fu aver paragonato questa forza con quella, che ritiene i Pianeti nelle loro orbite: dal che risulterebbe il sistema di *una gravitazione in ragione inversa del quadrato delle distanze da' centri della Terra, del Sole, e degli altri Pianeti*.

Ma il più gran passo di tutti si è di avere scoperto *una forza attrattiva sparsa per tutte le parti della materia*, che agisce in ragione inversa del quadrato della loro distanza, da cui risultano tutti i fenomeni precedenti: la tenden-

denza de' corpi verso il centro della Terra; una gravitazione verso i centri del Sole, della Terra, e degli altri Pianeti in ragione inversa del quadrato delle distanze da questi centri.

Sembra che senza molto arrischiare, si possa determinarsi a favore di quest' ultimo sistema.

Nondimeno, siccome tuttociò che io debbo dire s' accorda ugualmente con i tre, e con molti altri pure, che si potrebbero immaginare, io lascio a ciascuno pensarne ciò che vorrà: potrà egli adattare le sue idee alla spiegazione de' fenomeni, che sono per proporre, e questa considerazione mi ha fatto ommettere alcuni computi troppo dipendenti da questa ipotesi, o quella.

Senza parlare de' Filosofi antichi, sembra, che fra i moderni prima di Nevvtono, alcuni abbiano avuto l' idea d' una attrazione sparsa nella materia, la quale cagionava la tendenza de' corpi verso la Terra, e la detenzione de' Pianeti nell' orbite loro. Keplero ne aveva conosciuto il bisogno per ispiegare i moti celesti: e si può vedere ciò, che dicevano celebri Autori prima della comparsa del sistema di Nevvtono già 50. anni. Ecco come si spiegano: *(a)*

La

(a) *Var. oper. mathem. pag.* 124.

La comune oppinione è, che la gravitazione sia una qualità che è insita ne' corpi stessi, che gravitano. Altri sono di parere, *che la tendenza de' corpi proceda da un' attrazione d' un altro corpo, che attrae quello, che gravita, come la Terra*.

Vi è una terza oppinione che non è inverisimile; che è un' attrazione scambievole tra i corpi, cagionata da un natural desiderio, che hanno i corpi d' unirsi insieme: come è egli evidente al Ferro, ed alla Calamita, tali tra loro, che se la Calamita è ferma, il Ferro, non essendolo, l' anderà a trovare, e se è trattenuto il Ferro, la Calamita se gli accosterà, e se ambedue sono liberi, si avvicineranno scambievolmente l' uno all' altro, con questa differenza però, che il più forte de' due farà meno viaggio.

Egli è vero che colui, il quale ha dedotto questa forza da' fenomeni, che ne ha calcolati rigorosamente gli effetti, e fatta vedere la loro conformità con la Natura, è egli il solo Autore del maraviglioso sistema dell' attrazione: ma egli è anche vero, che i Filosofi Francesi, che io cito ne avevano di già qualche idea; che non nutrivano per essa quell' avversione, che ne hanno dimostrata i venuti dopoi, e che si esprimevano d' una maniera mol-

molto più aspra di quella usata da Nevvtono in qualsivoglia tempo, senza aver anche le ragioni, che aveva per ammetterla quell'Uomo sì grande. Puossi ben dire, che riguardo quelli, non era l' attrazione, che una qualità occulta.

Sembra dunque inoggi dimostrato, che in tutto il nostro sistema solare, sussiste questa medesima proprietà sparsa nella materia: ma intorno gli altri Soli, intorno le Stelle fisse, e intorno i Pianeti, quali verisimilmente esse sono, avrebbero luogo i medesimi fenomeni, e si osserverebbero nella gravitazione le stesse leggi? Non vi è cosa alcuna, che possa assicurarcene, e noi non possiamo formarne giudizio, che per una quasi spezie d' induzione.

Tutte le leggi precedenti della gravitazione danno alle Stelle, che si raggirano intorno il loro asse le configurazioni di sferoidi compresse. E benchè tutti i Pianeti, che ci sono cogniti nel nostro *sistema Solare* si avvicinino alla sfericità, non erano essi meno però soggetti ad altre configurazioni più compresse: non altro vi bisognava per questo, che una minore gravitazione, ed una più rapida rivoluzione intorno il proprio lor asse. E perchè la spezie di uniformità, che noi vegghiamo in un picciolo numero di Pianeti non impedirebbe

rebbe almeno di ſoſpettare la varietà degli altri che a noi ſi naſcondono dalla immenſità de' Cieli? Confinati in un angolo dell' Univerſo con organi deboli, perchè vorremo circoſcrivere la verità delle coſe al ſolo poco, che ci è permeſſo comprendere?

§. VI.

Delle macchie luminose discoperte nel Cielo.

IN quest' ultimi tempi non solamente è stato scoperto, che alcuni Pianeti del nostro *sistema Solare*, non erano globi perfetti; ma è stata portata la vista sino al Cielo delle Stelle fisse, e col mezzo di grandi canocchiali si sono scoperti in quelle lontane regioni de' fenomeni, i quali mostrano annunziare una così gran varietà in questo genere, quanta se ne vede in tutto il resto della Natura.

Adunanze di fluida materia, le quali hanno un moto di rivoluzione intorno un centro, debbono formare delle Stelle molto compresse e in forma di macini, che si disporranno nella classe de' Soli, o dei Pianeti, secondocchè la materia, che la forma sarà per sè stessa luminosa, od opaca, e capace a rifletter la luce; o sia che la materia di queste macini sia dappertutto della stessa natura; o sia che gravitando verso qualche Astro di una differente natura, essa lo inondi da tutte le parti, e gli formi intorno una sferoide compressa, che lo contenga, o racchiuda.

Ce-

Celebri Aſtronomi eſſendoſi applicati a oſſervare queſte apparenze celeſti, che ſi chiamano *nuvoloſe*, e che ſi attribuivano tempo fa alla luce confuſa di molte picciole Stelle aſſai vicine l'une all'altre, ed avendoſi fatto uſo di Teleſcopj più forti de' canocchiali ordinari, ſi è ſcoperto, che almeno molte di queſte apparenze non ſolamente non erano prodotte da queſte unioni di Stelle, che ſi era immaginato, ma anzi non ne racchiudevano alcuna, e non ſembravano eſſere che grandi ſpazj ovali, luminoſi, o d' una luce più chiara del reſto del Cielo.

Ugenio fu il primo a ſcoprire nella coſtellazione d'*Orione* una macchia di figura irregolare, e di una tinta differente di tutto il reſto del Cielo, nella quale, ovvero attraverſo la quale, egli ſcoperſe alcune picciole Stelle. (*a*)

M. Halley parla di 6. di queſte macchie, delle quali la prima è nella *Spada d' Orione*, la ſeconda nel *Sagittario*, la terza nel *Centauro* la quarta precede il piè deſtro d' *Antinoo*, la quinta in *Ercole*, e la 6. nella cintura d' *Andromeda*. (*b*)

Cin-

(a) *Huyg. Syſt. Saturn.*
(b) *Tranſazioni Filoſofiche*, n. 347.

Cinque di queste essendo state osservate con un Telescopio di riflessione di 8. piedi, non se ne è trovata che una; quella che precede il piè d' *Antinoo*, che possa esser presa per un ammasso di Stelle.

Le quattro altre pareano grandi spazj biancastri, e non differenti tra essi, che nell' essere alcune più tonde, ed altre più ovali. In quella d' *Orione*, le picciole Stelle, che si scoprono col Telescopio non appariscono capaci di cagionar bianchezza.

M. Halley è stato molto colpito da questi fenomeni, i quali egli crede adatti a rischiarare una cosa, che sembra difficile a intendersi nel libro della *Genesi*, cioè, che la luce fu creata prima del Sole. Egli raccomanda questi maravigliosi fenomeni alle speculazioni de' Naturalisti, e degli Astronomi.

M. Berham è andato più lontano; riguarda egli queste macchie come aperture, a traverso le quali si scopre una regione immensa di luce, e finalmente l' Empireo.

Egli pretende aver potuto distinguere che le Stelle, che in qualcuna si scoprono, sono molto meno lontane da noi, che queste macchie. Ma ciò, che l' Ottica c' insegna è ciò appunto, che non possiamo decidere. Passato un certo allontanamento, il quale non è anche

mol-

molto conſiderabile, non è poſſibile determinare qual ſia il più lontano di due obietti; i quali non hanno parallaſſe, e de' quali i gradi della luce cogniti non ci ſono.

Tutti queſti fenomeni ſi trovano dal noſtro ſiſtema così naturalmente, e così facilmente ſpiegati, che non è quaſi neceſſario farne l'applicazione.

Noi abbiamo oſſervato che può eſſervi ne' Cieli delle maſſe di materia o luminoſe, o riflettenti la luce, le cui forme ſono sferoidali d'ogni ſorta, alcune avvicinanteſi alla sfericità, e le altre molto compreſſe. Simili Stelle dovrebbero cagionare apparenze poco differenti a quelle, onde abbiamo parlato.

Quelle approſſimanteſi alla sfericità ſaranno oſſervate come macchie circolari, qualunque ſia l'angolo, che faccia l'aſſe della loro circolazione col piano della Eclittica; le altre, la cui configurazione è compreſſa, debbono comparire macchie circolari, o ovali, ſecondo la maniera, onde il piano del loro Equatore ſi preſenta all'Eclittica.

Finalmente queſt' Aſtri compreſſi debbono preſentarci delle figure irregolari, ſe molti, diverſamente inclinati, e poſti in diverſe diſtanze, hanno qualcuna delle loro parti naſcoſta a noi dalle parti degli altri.

In quanto alla materia, onde sono essi formati, non è troppo permesso di decidere se essa è così luminosa quanto quella delle Stelle, e se essa non brilla meno se non perchè è da noi più discosta.

Se sono formati d' una materia così luminosa come le Stelle, bisogna che la loro grossezza sia enorme per rapporto a quella di esse, perchè malgrado il loro assai maggiore allontanamento, che fa distinguere la diminuzione della lor luce, possano col Telescopio vedersi con grandezza, e figura.

E se si suppongono d' una grossezza uguale a quella delle Stelle, bisogna che la materia, onde sono formati sia men luminosa, e che sieno molto più prossimi a noi perchè possiamo vederli con grandezza sensibile.

Si pretende nondimeno, che queste Stelle non abbiano alcuna parallasse: ed è un fatto, che merita d'essere osservato con attenzione. Può essere, che siasi da un troppo picciolo numero d'Astri osservati, disperata la parallasse degli altri.

Non si può finora assicurarsi se gli Astri, che formano queste macchie sieno più, o meno lontani delle Stelle fisse. Se lo sono più, le Stelle, che si scoprono nella macchia d' *Orione*, e che verisimilmente si scopriranno in

mol-

molte altre, ſi vedono ſul diſco degli Aſtri noſtri, la luce de' quali, più debole di quella delle Stelle, non puote celarle. Se lo ſono meno, la materia, che gli forma non impediſce che noi non ne vediamo le Stelle a traverſo le code delle Comete.

§. VII.

Delle Stelle, che si accendono, o che si estinguono nei Cieli, e di quelle, che cambiano grandezza.

LA differenza tra l'asse del nostro Sole, ed il diametro del suo Equatore non è quasi niente: l'immensa gravitazione verso questo gran corpo, e la lentezza della sua rivoluzione intorno il suo asse, non gli danno, che una quasi insensibile compressione. Altri Soli potrebbero essere infinitamente compressi. Tutte queste configurazioni si accordano con le leggi della statica nullameno di quella di una sferoide più alla sfera avvicinantesi: non vi è che la perfetta sfericità, che non vi si accorda subitocchè girano intorno il loro asse.

Sinora non vi è osservazione, che ci abbia dimostrato la figura delle Stelle fisse: noi non le distinguiamo, che come punti luminosi, la cui distanza c'impedisce di distinguerne le parti. Si può ragionevolmente credere, che tra la loro moltitudine vi sieno figure di tutte le sorte. Ciò stabilito, è facile spiegare come alcune Stelle sieno disperse ne' Cieli, e come altre abbiano mostrato accendersi, durar

qual-

qualche tempo, dipoi cessar di splendere, ed estinguersi.

Ogniuno sa la discomparsa d' una delle *Najadi*. Si osservò nel 1572. una nova Stella, che apparve nella *Cassiopea*, che superava nella luce tutte le Stelle del Cielo, e che dopo aver durato piu d' un anno, disparve. Se n' era vista una nella medesima costellazione nel 945. sotto l' Imperio d' *Ottone*; è fatto menzione di una, che comparve anche verso la medesima regione del Cielo nel 1264. e queste tre potrebbero verisimilmente non essere, che la medesima.

Si osservano anche in alcune costellazioni delle Stelle, la luce delle quali pare che cresca, e si diminuisca alternativamente; se ne trova una nel *collo della Balena*, la quale mostra avere de' periodi regolari di accrescimento, e di diminuzione, e che da diversi anni sorprende gli osservatori. Il Cielo, ed tempi sono pieni di questi fenomeni (*a*).

Io dico frattanto, che se tra le Stelle se ne trovano alcune d' una figura molto compressa, esse ci compariranno come Stelle sferiche, il diametro delle quali fosse lo stesso,

 che

(a) *V. la Storia di queste Stelle negli Elem. d' Astron. del Cassini.*

che quello del loro Equatore, quando ci presentassero la loro faccia: ma se esse cambiano rispetto a noi la loro situazione, se esse ci mostrano il loro taglio, noi vedremo la loro luce diminuire più, o meno, secondo la diversa maniera ond'esse si presenteranno: e le vedremo in un tratto estinguersi, se la loro compressione, e la loro distanza sono molto considerabili.

Similmente, alcune Stelle, le quali dalla loro situazione ci sarà stato impedito distinguere, compariranno nel prenderne esse un'altra differente; e queste alternative non dipenderanno, che dal cambiamento della loro situazione rispetto a noi.

Non vi vuol'altro, che spiegare come possa tal cambiamento accadere nella situazione delle Stelle compresse.

Tutti i Filosofi moderni riguardano ogni Stella fissa come un Sole consimile al nostro, il quale ha verisimilmente i suoi Pianeti, le sue Comete, cioè a dire, che ha intorno di sè de' corpi, che si aggirano con diverse eccentricità.

Taluno di questi Pianeti, i quali circolano intorno un Sole compresso può avere una tale eccentricità, trovarsi così appresso al suo Sole nel suo perielio, che ne sconcerti la situazione,

zione, o per la gravitazione, che ogni Pianeta porta, per così dir, seco, secondo il sistema di Nevvtono, la quale fa sì che passando esso vicino al suo Sole, la gravitazione del suo Sole verso di esso, e la sua verso di quello, abbiano un'effetto sensibile; o sia per la pressione, che un tal Pianeta cagionerebbe allora al fluido, che si trovasse racchiuso tra esso, ed il suo Sole, quando si volessero ammettere i vortici tuttavia.

Da qualunque causa che provenga la gravitazione, tutto induce a credere, che vi è intorno a ciascun Pianeta, ed a ciascun corpo celeste una forza, che farebbe gravitare i corpi verso di essi, come quella, che sperimentiamo sulla nostra Terra. Una tal forza basta per cambiare la situazione d'un Sole, alloraquando un Pianeta passi molto vicino di lui, e questa situazione cambierà secondo la maniera, onde il piano dell'orbita del Pianeta interfecherà il piano dell'Equatore del Sole.

Il passaggio de'Pianeti nel loro perielio appresso de'Soli compressi debbe non solamente far loro presentare degli aspetti differenti da quelli, che essi presenterebbero; ma può anche variare la situazione del loro centro, e trarli interamente fuori di luogo. Ma si conosce bastantemente, che quando il centro di questi

Soli fosse avanzato, o ritirato la distanza d' uno, o più de' loro diametri, questo cangiamento non potrebbe essere a noi sensibile su Stelle, di cui non ci è sensibile il diametro; Così quando si fosse con esattezza osservato, che il luogo di queste Stelle soggette al cambiamento è stato sempre lo stesso nel Cielo; non vi sarebbe in ciò nulla di opposto alla nostra teorìa. E' stato nondimeno preteso di essersi osservato qualche cambiamento di situazione in alcune; e se quest' alterazione di sito è reale, si trova spiegata da ciò, che si è detto.

Le Stelle, le cui alternative di accrescimento, e di diminuzione di luce sono più frequenti, come la Stella *del collo della balena*, saranno circondante di Pianeti, le cui rivoluzioni saranno più corte.

La Stella di *Cassiopea*, e le altre, di cui non si sono osservate alternative, non saranno disordinate che da Pianeti, le cui rivoluzioni durino più secoli.

Finalmente, in cose così incognite, come ci sono i Pianeti, che girano intorno di questi Soli, il loro numero, le loro eccentricità, i tempi delle loro rivoluzioni, le combinazioni degli effetti di questi Pianeti gli uni

su

ſu gli altri, ſi vede, che non vi ſarà che troppo con che ſoddisfare a tutti i fenomeni di apparizione, e ſparizione, di accreſcimento, ed iſcemamento di luce.

§. VIII.

§. VIII.

Dell' Anello di Saturno.

DOpo aver visto che verisimilmente si trovano ne' Cieli delle Stelle molto compresse, e che debbono queste produrre tutti i fenomeni di apparizione, e disparizione delle nuove Stelle; di accrescimento, e scemamento di splendore, che si è in molte osservato; noi deduciamo dalla nostra teorìa la spiegazione d' un fenomeno, che sembra anche più maraviglioso, e che, quantunque sia l'unico di questa spezie, che comparisca a' nostr' occhi, non è forse l' unico, che sia nell' Universo.

Io voglio parlare dell' anello, che si osserva intorno Saturno, e in generale degli anelli, che si possono formare intorno gli Astri.

Le Comete non sono, com sì è veduto, che Pianeti molto excentrici, alcuni de' quali, dopo essersi molto avvicinati al Sole, se ne allontanano attraversando le orbite de' Pianeti più regolari, e scorrendo così le diverse regioni del Cielo.

Alloraquando rivengono esse dal loro perielio, si veggono strascinare delle lunghe *code*, le quali verisimilmente sono torrenti immensi

di

di vapore, che l'ardor del Sole ha fatto inalzare dal loro corpo. Se una Cometa in tale ſtato paſſa vicino a qualche poſsente Pianeta, la gravitazione verſo di eſso dee diſviare queſto torrente, e determinarlo a circolargli intorno ſeguendo qualche elliſſe, o qualche circolo: e la cometa ſominiſtrando continuamente della nova materia, o eſsendo quella, che era già ſparſa, ſufficiente, ſe ne formerà un corſo continuo, o una ſpezie di anello intorno il Pianeta.

Ora, benchè la colonna che forma il torrente ſia ſul principio cilindrica, o conica, o di qualche altra figura, diventerà ben preſto compreſsa, toſtocchè eſsa circolerà rapidamente intorno qualche Pianeta, o qualche Sole, egli formerà ben preſto intorno un anello ſottile. Il corpo ſteſso della Cometa potrà eſsere dall' Aſtro ſtraſcinato, e forzato a girare intorno di lui.

Ciò, che io ho detto diſopra de' Pianeti compreſſi, i quali debbono trovarſi nel ſiſtema del Mondo, è confermato nel noſtro ſiſtema ſolare dalle oſservazioni, che ſi ſono fatte della compreſſione di Giove, e dalla noſtra miſura della Terra.

Riguardo le Stelle compreſſe, i fenomeni precedenti ſembra ci avvertano, che effet-

tiva-

tivamente vi ſono di tali Stelle ne' Cieli.

Ma per quanto appartiene a' torrenti, che circolano intorno i Pianeti; noi vediamo un Pianeta, nel quale pare che tutto ſia ſucceduto ſiccome io l'ho detto, e non ſarebbe da maravigliarſi quando ſi vedeſſe de' Pianeti cinti di diverſi anelli ſimili a quello di Saturno.

Queſti anelli debbono formarſi piuttoſto intorno i Pianeti grandi che i piccoli, poichè eſſi ſono effetto della gravitazione più forte verſo i primi, che verſo i ſecondi: debbono anche formarſi piuttoſto intorno i più lontani dal Sole, che i più vicini; poichè in queſti luoghi lontani la velocità delle Comete ſi rallenta, e permette al Pianeta di eſercitare la ſua azione più lungo tempo, e con più effetto ſu queſto torrente.

Tutto ciò è confermato dall' eſperienza: il ſolo Pianeta, che vedeſi cinto d'un anello, ſi trova uno de' più grandi, e più lontani dal Sole.

Il numero de' Satelliti che ha Saturno, e la grandezza del ſuo anello, poſſono far credere, che gli abbia egli acquiſtati a ſpeſe delle Comete. In effetto, biſogna che queſto anello, per quanto ſottile appariſca, ſia formato d'una quantità prodigioſa di materia per

po-

potere ſpargere ſul diſco del Pianeta l'ombra oſſervatavi dagli Aſtronomi; mentre la materia delle code delle Comete appariſce così poco denſa, che ordinariamente vi ſi vedono le Stelle a traverſo. Egli è anche vero, che la gravitazione che acquiſta verſo il Pianeta la materia di queſte code, alloraquando è forzata di circolare intorno, la può condenſare.

In quanto a' Pianeti, i quali hanno de' Satelliti, ſenz' anello, ſi vede abbaſtanza, che eſsendo la coda una coſa accidentale alle Comete, e non ſe ne trovando, che a quelle, che ſono ſtate aſsai vicine al Sole, una Cometa ſenza coda, potrà divenir Satellite d'un Pianeta ſenza dargli anello. E' anche poſſibile, che un Pianeta acquiſti un anello ſenza acquiſtar Satellite, ſe il Pianeta troppo lontano dal corpo della Cometa non poſsa ſtraſcinarſi dietro che la di lei coda.

La materia, che forma queſti anelli, in vece di reſtar ſoſtenuta in forma di volta intorno il Pianeta, può inondarlo da tutte le parti, e formargli intorno una ſpezie d' Atmoſfera compreſsa; e ciò che puote accadere a' Pianeti, può accadere nella ſteſsa maniera anche a' Soli. E' preſa per un Atmosfera ſimile intorno il noſtro Sole quella luce, che il Signor

gnor Cassini. (a) osservò nel Zodiaco:
Il Nevvtono ha osservato, che il vapore delle Comete potea spandersi sopra i Pianeti, alloraquando esse venivano ad avvicinarsi: ha egli creduto questa spezie di communicazione necessaria, onde riparare l'umidità, che i Pianeti perdono perennemente. Ha anche creduto, che le Comete potessero qualche volta cadere nel Sole, o nelle Stelle; e così spiega egli come una Stella, di cui sia pronta la luce ad estinguersi, se qualche Cometa le somministri un nuovo alimento, ripiglia il suo primo splendore. Celebri Filosofi Inglesi, Monsieur Halley, e Monsieur VVhiston, hanno bene osservato, che se qualche Cometa incontrasse la nostra Terra, vi cagionerebbe essa di grandi accidenti come diluvj, incendj, ovvero rovesciamenti. Ma invece di tali catastrofi, l'incontro delle Comete potrebbe aggiugnere nuove maraviglie, e delle cose utili alla nostra Terra medesima.

§. IX.

(a) *Memorie dell' Accademia delle Scienze, T. VIII.*

§. IX.

CONCLUSIONE.

Congeture su l' attrazione.

DOpo aver esposti i principali fenomeni del Mondo, dopo aver fatto vedere, che essendo tutti dipendenti da quella forza, che hanno i corpi in moto di moverne degli altri: dall' impulsione, di cui la natura de' corpi ci fa vedere la necessità, ma le cui leggi sono però fondate sulla saggezza della Suprema Intelligenza: diversi di questi fenomeni non sembrano spiegabili senza ammettere anche in natura un altra forza, per la quale i corpi lontani formino gli uni su gli altri un' attrazione. Sarebbe da desiderarsi, che noi trovassimo nella natura de' corpi qualche ragione, che avesse renduto questa forza necessaria, siccome vediamo, che lo era l' impulsione, e che ne potessimo dedurre le leggi d' un così luminoso principio.

Forse, e con molta apparenza, se l' attrazione ha luogo nella Natura, agli occhi di Colui, che comprende tutta l' essenza de' corpi, l' attrazione era una necessaria conseguenza di

ta-

tale essenza: ma a noi finora, se questa proprietà esiste nella materia, e se vogliamo sapere perchè, fa bisogno ricorrere immediatamente alla volontà del Creatore.

Frattanto supposta questa volontà di sparger l' attrazione nella materia, si può domandare se non vi fosse stata qualche volontà, che ne avesse potuto determinare le leggi, per fare che questa forza seguisse la proporzione inversa del quadrato delle distanze piuttostocche ogni altra? Ecco alcune riflessioni estratte da una memoria, che da noi si lesse in altra occasione nell' Accademia delle Scienze di Parigi.

L' attrazione, che si suppone sparsa nella materia, non dipende in verun conto dalla configurazione de' corpi. Avendo ciascuna parte una forza attrattiva, la somma di tutte queste forze resta sempre la stessa nella medesima massa, qualunque sia il cambiamento, che succede nella figura. Nondimeno siccome nell' esercizio dell' attrazione sopra qualche corpo esteriore, la sua energìa per attrarlo risulta dalla composizione di tutte queste forze, di cui i luoghi, le quantità, e le direzioni variano in diverse configurazioni de' corpi attraenti, le diverse configurazioni variano gli effetti dell' attrazione di una medesima quantità di materia.

Questo principio dunque, il quale sembra

così

così ben confermarſi dall' eſperienza, che le ſteſſe quantità di materia gravitino ugualmente alla ſteſſa diſtanza dalla Terra, indipendentemente dalle loro configurazioni, queſto principio, io dico, non è già vero rigoroſamente prendendolo; perchè la gravitazione de' corpi verſo la Terra dipendendo non ſolamente dall' attrazione, che la Terra eſercita ſopra di eſſi, ma anche da quella, che eſſi eſercitano ſulla Terra, queſte attrazioni dipendono dalla particolare configurazione de' corpi; benchè nelle più diverſificate configurazioni de' corpi, ſu i quali poſſiamo fare l' eſperienza, la differenza, che riſulta da queſte forze, quando ſiano alcune parti più avanzate ovvero più arretrate, più da una parte, o dall' altra, non ſia molto ſenſibile.

Se ſi concepiſce un atomo, o un picciolisſimo corpo ſituato ſull' aſſe prolungato d' una maſſa sferica, e che ſi concepiſca in ſeguito queſta maſſa, ſenzacchè la ſua quantità di materia provi cangiamento, deprimaſi, e ſi appiani ſino a diventare un piano circolare, (il cui centro reſti lo ſteſſo di quello della sfera), e ſi preſenti perpendicolarmente all' aſſe ſu cui egli è collocato il corpuſcolo, il corpuſcolo in queſti due caſi proverà dalla medeſima quantità di materia due attrazioni, le quali poſſono infinitamente diverſificare.

Se la diſtanza del corpuſcolo è infinitamente grande per rapporto al diametro della sfera, le attrazioni, che le sfere eſercitano ſul corpuſcolo, ſeguono le ſteſſe proporzioni dell' attrazione generale delle parti della materia. Per rapporto a diſtanze infinite; tutte le parti d' una sfera finita ſono come raccolte in un punto. Ma allora quando le diſtanze del corpuſcolo non ſono infinitamente più grandi, che il diametro delle sfere, non è già vero in genere, che l'attrazione, che le sfere, o le ſuperficj sferiche eſercitano, ſegua la ſteſſa proporzione, che l'attrazione della materia onde ſono eſſe formate.

Vi ſono però alcune leggi d' attrazione, per coſi dire, privilegiate a queſto riguardo; cioè, che poſte queſte leggi, le sfere, e le ſuperficj sferiche eſercitano un' attrazione, che ſegue la medeſima proporzione di quella della materia onde ſon' eſſe compoſte.

E' una coſa oſſervabile, che (ſeguitando la legge d' attrazione in ragione inverſa del quadrato della diſtanza ſtabilita nella materia) le sfere ſolide, e le ſuperficiali sferiche eſercitano ſu i corpi collocati al di fuori, un' attrazione, che mantiene anche la medeſima proporzione. Ma ſe queſta legge, ſi oſſerva riguardo i corpi collocati al di fuori, non ha eſſa più luo-

luogo riguardo quelli che ſono collocati al di dentro. Una sfera ſolida eſercita ſopra un corpuſcolo poſto al di dentro un'attrazione, che è in ragion diretta della ſemplice diſtanza del corpuſcolo al centro, e in una ſuperficie sferica, l'attrazione per un corpuſcolo ſituato al di dentro è nulla.

Queſta legge non preſenta fenomeni così ſingolari, che altri che la Geometria poſſa conſiderare, ed in cui l'attrazione delle sfere, tanto ſolide, che aperte, ſeguita aſſai più coſtantemente la legge dell'attrazion generale della materia. La legge di cui io parlo è quella d'un' attrazione in ragion diretta della ſemplice diſtanza delle parti della materia. Poſta tal legge, un corpuſcolo non ſolamente ſituato al di fuori, ma anche al di dentro d'una sfera aperta proverebbe ſempre un attrazione verſo il centro proporzionale alla ſua diſtanza dallo ſteſſo.

Se l'attrazione dipendeſſe da qualche emanazione del corpo attraente, che ſi faceſſe da tutte le parti per dritte linee, ſi vedrebbe perchè eſſa ſeguiſſe la proporzione inverſa del quadrato della diſtanza: ſe eſſa foſſe effetto di qualche materia ſtraniera, che ſpingeſſe i corpi gli uni verſo gli altri, ſi potrebbe forſe anche trovare perchè eſſa ſeguiſſe queſta pro-

porzione. Ma se si abbandonano le cause fisiche; se Iddio ha voluto stabilire una legge d'attrazione in Natura, perchè questa legge seguiterebbe essa la proporzione, che mostra di seguitare? Perchè l'attrazione sarebbe in ragione inversa del quadrato della distanza? In questa infinità di proporzioni differenti, le quali apparisce, che abbiano un' ugual diritto di essere impiegate nella Natura, vi è egli qualche ragione di preferenza per l'una sull'altra?

E' egli permesso di quì produrre alcune idee, per la novità delle quali io grazia imploro?

Io dico, che supposto, che Iddio abbia voluto stabilire nella materia qualche legge d'attrazione, tutte le leggi non dovevano parergli eguali.

I soli corpi, intorno i quali l'attrazione, qualunque essa si fosse, poteva farsi ugualmente da tutte le parti, erano i corpi sferici; ed il solo punto di questi corpi, a cui si potesse rapportar le distanze, è il centro. Se dunque si suppone, che Iddio abbia voluto, che qualche corpo conservasse la stessa proprietà, che doveva essere sparsa per la materia, di attrarre da tutte ugualmente le parti i corpi, seguitando la stessa proporzione; bisognava che l'attrazione delle parti della materia seguitasse una legge, tale quale quella che

se-

ſeguirebbero i corpi sferici, che ne ſarebbero formati: queſta uniformità poteva eſsere una ragione di preferenza per la legge in cui eſſa ſi trovava; e allora tutti i ſiſtemi poſſibili d'attrazione non erano uguali. La ragione metafiſica di preferenza una volta piantata, la neceſſità matematica eſcludeva ſubito un' infinità di ſiſtemi, ne' quali non potea aver luogo l'accordo della medeſima legge nelle parti, e nel tutto.

Secondo la legge d'una attrazione in ragione inverſa del quadrato della diſtanza nelle parti della materia, le sfere eſercitano da tutte le parti ſu corpi ſituati al di fuori un' attrazione, che ſegue la ſteſsa proporzione della diſtanza al lor centro.

Egli è vero, che alloraquando un corpo è poſto al di dentro d'una sfera ſolida, l' attrazione non ſeguita la medeſima legge, ma ſi fa allora in ragion diretta della diſtanza dal centro: ma ciò addiviene per rapporto all' attrazione delle sfere ſu de' corpi poſti al di dentro, nè dee avere niuna analogìa con l' attrazione delle ultime parti della materia, di cui l'attrazione non può mai aver luogo che ſu i corpi ſituati fuori di eſse, poichè eſse ſono le ultime parti della materia.

Così il vantaggio d' uniformità che ſembre-

brerebbe su questa legge d' attrazione quella, che seguitasse la proporzione semplice diretta della distanza; legge che si conserva nelle sfere, tanto per rapporto a' corpi posti al di dentro, che a' quelli situati al di fuora; questo vantaggio, io dico, non è quì un vantaggio reale rapporto all'analogìa, o all' accordo della stessa legge nelle parti, e nel tutto: e questa legge d' una attrazione, che crescerebbe quanto più si aumentassero le distanze, sembrerebbe contraria all' ordine universale della Natura, dove gli effetti diminuiscono con l' allontanamento delle cause.

Se dunque il Creatore, e l' Ordinatore delle cose ha voluto stabilire qualche legge d' attrazione nella materia, si vede, che tutte le leggi non doveano a Lui comparire uguali. In effetto, se egli ha fatto una scelta, avrà avuto senza dubbio per essa delle ragioni arcane.

Io conosco la temerità, che vi sarebbe a credere di penetrare tali misterj: ma tutto può esser proposto, quando non gli sia dato maggior peso di quello, che ha, e che non ecceda i confini d' una semplice discussione.

F I N E.

Il presente Libro si vende L. 2: 10.

troppo!

UNIVERSITÀ DI ROMA BIBLIOTECA DI CHIMICA "E. PATERNÒ" "S. CANNIZZARO"

Son belli il Sol, la Luna, il Ciel le Stelle,
E quanto accoglie l'Universo intero,
Ma son le Leggi lor molto piu belle.

Pier. Ant. Novelli inv. e del.